MEMÓRIAS
DO
INSTITUTO BUTANTAN

1957 1958

TOMO XXVIII

São Paulo. Brasil
Caixa Postal 65

MEMÓRIAS

DO

INSTITUTO BUTANTAN

1957 — 1958

TOMO XXVIII

São Paulo, Brasil
Caixa Postal 65

AS "MEMÓRIAS DO INSTITUTO BUTANTAN" são destinadas à publicação de trabalhos realizados no Instituto ou com a sua contribuição. Os trabalhos são dados à publicidade logo após a entrega e reunidos anualmente num volume.

Serão fornecidas, a pedido, separatas dos trabalhos publicados nas "Memórias", solicitando-se nesse caso o obséquio de enviar outras separatas, em permuta, para a Biblioteca do Instituto.

Tôda a correspondência editorial deve ser dirigida ao:

Redator das
"Memórias" do *INSTITUTO BUTANTAN*

Caixa Postal 65
S. Paulo, S. P., BRASIL.

ÍNDICE

Mem. Inst. Butantan.
28: 1-10. 1957/58.

ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO NO BRASIL

VI. SINONÍMIA DE *Bothriurus melloleitãoi* PRADO 1934, DA FÊMEA DE *Bothriurus sigatus* POCOCK 1893 COM *Bothriurus bonariensis asper* (POCOCK) 1893 E DE *Bothriurus semillypticus* PRADO 1934 COM *Bothriurus b. bonariensis* (KOCH) 1842.

WOLFGANG BÜCHERL

(*Laboratório de Zoologia Médica, Instituto Butantan*)

INTRODUÇÃO

O gênero *Bothriurus* Peters 1861, com 32 espécies, tôdas neotrópicas, apresenta-se hoje tão difícil, sob o ponto de vista de sua sistemática, que é melhor e mais prático, começar-se tudo de novo.

Em 1899 reconheceu e caracterizou Kraepelin (1) apenas 4 espécies de fácil diferenciação morfológica. Em 1911 reviu o mesmo o seu próprio ponto de vista (2), estabelecendo então já 10 espécies. A revalidação de *B. bonariensis* (C. L. Koch) 1842 foi a melhor contribuição dêste trabalho. Menos feliz foi o autor ao revalidar igualmente a *B. signatus* Pocock 1893 e ao descrever 4 espécies novas.

De então para cá fizeram-se mais descrições de novas espécies, em tal profusão e com tanta ausência de critério que não é mais possível, hoje em dia, dirimirem-se as dúvidas na caracterização mesmo das espécies mais comuns. O próprio Mello-Leitão, em minuciosa e volumosa obra (3), não mais conseguiu reduzir a "balbúrdia" a têrmos simples. Pelo contrário, possuido da tendência em reconhecer como "boas" tôdas as espécies descritas, inclusive as próprias, preferiu abdicar aos critérios reais e objetivos, deixando os estudiosos de hoje perante uma "montanha" de dificuladdes.

Estas sòmente poderão ser resolvidas, aos poucos, por estudos criteriosos de pequenos grupos, de espécies afins, com elevado número de exemplares, machos e fêmeas e lotes de filhotes de idades diferentes.

---

* Trabalho realizado sob os aupícios do Conselho Nacional de Pesquisa.

Neste trabalho são reunidas as espécies, *B. melloleitãoi*, as fêmeas de *B. signatus* Pocock, sob a subespécie: *B. bonariensis asper* (Pocock) 1893. *B. semiellypticus* Prado é reexaminado, confirmando-se sua identidade, de acôrdo com o ponto de vista de Bucknp (7), com *Bothriurus b. bonariensis* (Koch).

MATERIAL E MÉTODO

Os tipos das 2 espécies de Prado foram revistos e comparados com várias dezenas de exemplares, procedentes dos mesmos lugares. Finalmente foi feito o confronto entre êstes exemplares e numerosos espécimens de *B.signatus* Pocock, fêmeas e *B.b.asper* com *B.b.bonariensis*.

Comparam-se o colorido geral, a diversidade de granulação céfalo-torácica, as cristas medianas e laterais inferiores, as cristas superiores e látero-superiores dos segmentos caudais 1 até 4, a face ventral do 5.º segmento caudal, a face dorsal da vesícula, principalmente nos machos e o número da variação de dentes pectíneos.

REVISÃO DOS TIPOS DE *B. melloleitãoi* E *B. semiellypticus* PRADO E SUA COMPARAÇÃO COM AS FÊMEAS DE *B. signatus* POCOCK, *B. b. asper* (Pocock) E *B. b. bonariensis* (KOCH).

I. *B. melloleitãoi* Prado 1934 (4)

Holotipo-fêmea, colecionada por Sylvio Burian, nos arredores de Corumbataí, Estado de São Paulo. Coleção escorpiônica do Instituto Butantan sob o N.º 68, no frasco N.º 11.

Diz Prado: "Esta espécie é afim de *B. signatus*, da qual se distingue:

a) pelo número de dentes pectíneos;

b) pela disposição das granulações ventrais no 5.º segmento caudal;

c) por pequenas diversidades no colorido geral.

O confronto do exemplar típico com outros da mesma procedência e com exemplares de *B. signatus* elimina, de uma vez, as "pequenas diversidades de colorido". Quem trabalha com escorpiões sabe que, quanto ao colorido, ocorrem em cada espécimen ligeiras variações dos matizes de fundo e das manchinhas nas pernas e nos palpos. A êstes não se deve dar importância, enquanto o colorido geral, as faixas, estrias, etc.... forem idênticos.

Quanto à disposição das granulações ventrais do 5.º segmento caudal não vemos, entre o tipo de Prado e o *B. signatus*, diferença alguma. A crista ventral mediana, o arco semi-ovalar, as granulações dentro dêste arco e fóra dele, são idênticas em ambas as espécies e diferem bastante dos desenhos.

apresentados por Prado, à página 148 das Memórias do Instituto Butantan e por C. Mello-Leitão, à página 178 do volume 40 dos Arquivos do Museu Nacional. A figura 1 dêste trabalho apresenta a granulação certa do tipo de Prado, idêntica à de *B. signatus*, cujo desenho característico é apresentado à página 190 do volume 40 dos Arquivos do Museu Nacional.

Os dentes pectíneos são apenas 10 no tipo de Prado, enquanto que para as fêmeas de *B. signatus* contaram-se 12-14 nas fêmeas.

Já Pocock (5) tem constatado que em *signatus* há variações no número de dentes pectíneos, tanto nos dois sexos como entre exemplares do mesmo sexo. Examinando-se um número maior de espécies verifica-se que o número de dentes pectíneos nas fêmeas de *B. signatus* pode subir até 17 e descer até 10, sendo o número de 14-15 a média mais freqüente. O exemplar de Corumbataí, descrito por Prado, apresenta realmente 10 dentes pectíneos, a formar justamente o número mais baixo das fêmeas de *B. signatus*.

A identidade entre as fêmeas de *B. signatus* e *B. b. asper* é convenientemente estabelecida pelo confronto dos seguintes caracteres:

a) *Colorido*: Brúneo-fusco, com uma faixa mediana longitudinal amarelo clara no dorso dos tergitos.

b) *Número de dentes pectíneos*: de 10 a 18, geralmente 14 a 15.

c) *Face inferior do 5 segmento caudal:* com crista em forma de arco semi-elíptico, em geral não completamente fechado no meio; com 1 crista mediana longitudinal, que pode consistir apenas em alguns granulos ou extender-se até a metade ou um pouco além da metade do segmento.

Dentro e fóra do arco há grânulos esparsos, mais ou menos numerosos.

d) *Cristas nos primeiros 4 segmentos caudais:* cristas ventrais medianas e laterais pràticamente ausentes, podendo haver no 1.º segmento 4 ligeiras elevações, sem grânulos, na área posterior. No lado dorsal existem 2 cristais medianas e 2 laterais, mas sempre interrompidas no meio e mais nítidas principalmente nas áreas posteriores de cada segmento.

2. *B. semiellypticus* Prado 1934 (6)

Holotipo-fêmea, capturado em Curitiba, Paraná e depositado na coleção escorpiônica do Instituto Butantan, sob o N.º 72, no frasco N.º 15.

Buckup (7) demonstrou, em 1957, que os caracteres morfológicos das fêmeas de *B. bonariensis* incluem perfeitamente as de *semiellypticus* e nós podemos acrescentar que o característico principal, que fêz com que Prado cha-

masse à sua espécie (um único exemplar) de *B. semiellypticus* e que seria "... o desenho que os grânulos maiores parecem traçar na porção ventral e basilar da vesícula", só é visível, quando se faz incidir a luz da lâmpada de iluminação do microscópio sob certo ângulo e que a mesma imagem, sob idênticas condições, pode ser reproduzida com escorpiões de *B. bonariensis*.

Infelizmente enviou o autor ao senhor Mello-Leitão apenas o desenho e não o próprio exemplar (fig. 1 da página 66 da Revista da Biologia e Hygiene, vol. 5; 1934). Êste desenho fôra executado por um leigo e não corresponde nem à descrição que o autor fornece da espécie. Os desenhos N.^{os} 2 e 3 dêste trabalho mostram a face ventral do 5º segmento caudal e da vesícula e um aspecto dorsal dos primeiros 4 segmentos caudais da espécie de Prado e que não se distinguem de *B. b. bonariensis*.

Os 17 dentes pectíneos do tipo de Prado podem ocorrer igualmente em fêmeas de *B. b. bonariensis*, como foi demonstrado pelo gráfico 2 do trabalho de Buckup (17).

DISCUSSÃO

Buckup invalidou simplesmente a espécie *B. asper* e a pôs em sinonimia com *B. bonariensis*. Embora apresentasse argumentos convincentes no tocante à sinonimia de *B. semiellypticus* com *B. bonariensis*, há contudo, 2 fatos no tocante à espécie *B. asper*, que aconselham prudência.

Em primeiro lugar examinamos machos de *B. b. asper*, que não apresentam excavação alguma na face superior da vesícula, característica para todos os machos de *Bonariensis*. O segundo caráter, que considero diferencial, consiste na faixa amarela longitudinal, bem nítida, a percorrer, sem interrupção, o cefalotorax e o preabdomen de *b. asper*, ausente totalmente ou pelo menos com esta nitidez em *b. bonariensis*.

Ainda dá que pensar a atitude de Pocock, autor de *B. asper* e profundo conhecedor de *B. bonariensis*, quando diz: "...the 2 inwardly curved oblique lines as in *B. bonariensis*". Comparou, pois, as 2 espécies e nelas achou diferenças.

Sabemos hoje, à luz de maior número de exemplares comparáveis, que Pocock não foi feliz com a espécie *asper*, baseada apenas em um macho jovem de 24 mm de comprimento total.

Apesar disto, entretanto, outros autores, como Kraepelin, Mello-Campo, colocando as diferenças morfológicas de *asper* e de *bonariensis* nos devidos

têrmos, chegaram a reconhecer em *asper*, não uma espécie própria, mas uma sub-espécie de *bonariensis*.

Pelas nossas comparações estamos inclinados a abraçar êste ponto de vista.

Aliás o "habitat" de *B. b. asper* é o nordeste do Brasil. O tipo é de Iguaraçú, Estado de Pernambuco, enquanto que, segundo Pocock, Kraepelin, Mello-Leitão, nós e Bucknp, *B. b. bonariensis* é o escorpião mais comum da orla do Atlântico, desde Paraná, Santa Catarina, principalmente porém, Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina (Montevidéu, Buenos Aires e La Plata).

Examinamos grande número de *B. bonariensis* do Rio Grande do Sul, ao todo 197 exemplares, enviados ao Butantan por Eugênio Wedelstaedt Gruman, procedentes de:

Localidade	machos	fêmeas	filhotes
Theresópolis, Mun. de Pôrto Alegre —	4 machos;	20 fêmeas e	4 filhotes;
Ipanema	5 " ;	8 " ;	" ;
Porto Alegre	2 " ;	8 " ;	1 " ;
Três Vendas	2 " ;	1 " ;	1 " ;
Morro da Policia (P. Alegre)	2 " ;	12 " ;	; "
Vila Conceição (Livramento)	3 " ;	1 " ;	
Serraria		4 " ;	
Morro das Albertas		3 " ;	
Tristeza		1 " ;	
Belém Velho	1 " ;		
Vila Florida	3 " ;		
Bagé		1 " ;	
Monte Alegre (Mun. Gen. Câmara)		1 " ;	
Morro do Côco (Mun. Gravataí)	2 " ;	4 " ;	1 " ;
Morro do Limoeiro (Gragataí)	1 " ;		
Lagôa do Lessa	1 " ;		1 " ;
Lagôa Emboaba (Mun. Farroupilha)	3 " ;		
Guaíba		1 " ;	
Itapoã (Mun. de Viamão)		1 " ;	
Ipacarai (Mun. Dom Pedrito)	4 " ;	6 " ;	
Taboleiro (Lavras do Sul)			1 "
Santa Tecla (Bagé)	2 " ;		
Morro de São Pedro (P. Alegre)	1 " ;		
Tainhas-Cambará		1 " ;	
Bexiga (Mun. Rio Pardo)		1 fêmea;	1 filhote;
Morro do Sabiá (P. Alegre)	1 macho.		

Em nehum vimos a faixa clara, nítida, sem interrupção, no dorso do preabdomen, embora constatássemos aí zonas mais claras, em apreciável percentagem de animais.

Estamos, pois, de acôrdo com Buckup, de que *asper* não seja uma espécie própria. Mas continuamos, até obtermos argumentos mais convincentes, a considerar a mesma como sub-espécie de *B. b. bonariensis.*

CONCLUSÃO

Bothriurus asper Pocock, posto por *Buckup* em sinonimia com *B. bonariensis* (Koch), continua como sub-espécie desta última, com o nome de *Bothriurus bonariensis asper* (Pocock).

A esta sub-espécie são idênticas as espécies: *Bothriurus melloleitãoi* Prado e a fêmea de *Bothriurus signatus* Pocock.

No tocante à identidade de *Bothriurus semiellypticus* Prado com a fêmea de *Bothriurus b. bonariensis* (Koch) podemos confirmar o ponto de vista de Buckup.

São necessárias outras pesquisas sistemáticas, para dirimir plenamente as dúvidas a respeito de *B. b. asper*, do macho de *B. signatus* e de tôdas as outras espécies recentes do gênero *Bothriurus.*

Agradecemos a colaboração da senhora Johanna Brandstätter, estagiária do Instituto Butantan.

RESUMO

Bothriurus melloleitãoi Prado 1934 e a fêmea de *Bothriurus signatus* Pocock 1893 são colocados em sinonímia com *Bothriurus bonariensis asper* (Pocock) 1893. A esta última atribui-se apenas valor sub-específico, demarcado nos machos e nas fêmeas pela faixa amarela, muito nítida e ininterrupta, a percorrer todo o preabdomen, sem manchinhas escuras na zona da faixa e pela ausência, nos machos, da escavação redonda no lado dorsal da vesícula.

Bothriurus semiellypticus Prado 1934 é idêntico ao *Bothriurus bonariensis* (Koch) 1842, segundo já tinha constatado Buckup.

ZUSAMMENFASSUNG

Bothriurus melloleitãoi Prado 1934 und das Weibchen von *B. signatus* Pocock 1893 werden als identisch mit *B. b. asper* (Pocock) 1893 beschrieben. Letztere hat höchstens den taxonomischen Wert einer Unterart von *b. bona-*

riensis (Koch), von der sie sich durch nichts als den gelben Längsstreifen auf dem Präbdomen und bei den Männchen auch noch durch das Fehlen der Napfgrube auf der Oberseite der Blase unterscheidet.

B. *semiellypticus* Prado 1934 ist mit *B. b. bonariensis* identisch.

BIBLIOGRAFIA

1. Kraepelin, K. — Das Tierreich-Scorpiones und Pedipalpi-Berlin, 1899.

2. — — — — Mitt. Mus. Hmburg 28: 59-99, 1911.

3. Mello-Leitão, C. de — Escorpiões Sul-americanos — Arqu. Mus. Nac. Rio de Janeiro, 40, 1945.

4. Prado, A. — Mem. Inst. Butantan 8: 147-148, 1934.

5. Pocock, R. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 12: 97, 1893.

6. Prado, A. — Rev. Biol. Hyg., São Paulo, 5: 65, 1934.

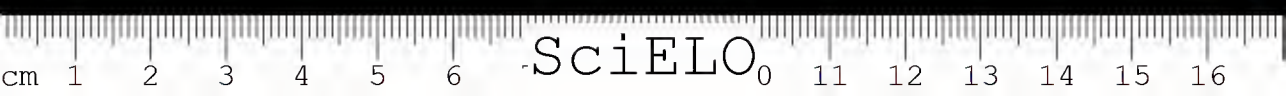
7. Buckup, E. H. — Iheringia — Sér. Sient. Mus. Rio-Grandense Ci. Nat-Zool. 7: 133, 1957.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

Fig. 1: *B. melloleitaoi* — Face ventral do 5.º segmento caudal e da vesícula; 25 vêzes aumentado.

Fig. 2: *B. semiellypticus* — Face ventral do 5.º segmento caudal e da vesícula; 25 vêzes aumentado.

Fig. 3: *B. semiellypticus* — Face dorsal dos primeiros 4 segmentos caudais; 25 vêzes aumentado.

Fig. 1
Fig 2
Fig. 3

ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO NO BRASIL

VII. SINONÍMIA DE *Bothriurus fragilis* M. L. 1934 e *B. zeugma* M. L. 1945 COM *B. rochai* M. L. 1932, COM O NOME DEFINITIVO DE *Bothriurus coriaceus rochai* (Mello-Leitão) 1932*.

WOLFGANG BÜCHERL

(*Laboratório de Zoologia Médica, Instituto Butantan*)

INTRODUÇÃO

No VI. trabalho sôbre ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO NO BRASIL colocamos *B. melloleitaoi* e *B. semiellypticus* na sinonímia de *B. signatus Pocock* 1893, apesar de ter esta espécie sido muito mal caracterizada pelo seu autor.

Continuando esta revisão das espécies do gênero *Bothriurus* Peters 1861, a fim de obter maior clareza nas questões de sistemática e nomenclaturais, reunimos agora, em base de dados morfológicos e por parentesco geográfico e ecológico, as espécies descritas do *Brasil*.

São estas *Bothriurus fragilis, zeugma* e *rochai*, descritas por C. de Mello-Leitão da Paraíba, da Bahia e do Ceará respectivamente.

Nas mesmas regiõs costumam ocorrer também *B. b. asper* (Pocock) 1893 e *B. coriaceus* Pocock 1893.

À medida que avançamos no estudo comparado de um número relativamente elevado das 3 espécies de Mello-Leitão, começamos a suspeitar de que seriam na realidade apenas uma, muito próxima de *B. coriaceus*.

A discordância a respeito do local típico de *B. zeugma*, indicado por Mello-Leitão como sendo Iguaçu, no Estado do Paraná (1), pôde ser desfeita pela revisão do tipo e dos paratipos do Museu Nacional, onde vimos, ser Rio Grande no Estado da Bahia a verdadeira procedência, devendo ter ocorrido troca de etiquetas.

---

* Trabalho realizado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas.

MATERIAL E MÉTODO

As várias dezenas de escorpiões do gênero *Bothriurus*, procedentes dos Estados do Ceará, da Paraíba, de Pernambuco e norte da Bahia, foram confrontados um por um, aferindo-se os seguintes caracteres:
o comprimento total, para ver se o exemplar era adulto ou jovem;
o colorido no dorso do cefalotorax e preabdomen e na face inferior da cauda;
o sexo, em relação ao número de dentes pectíneos, a face dorsal da vesícula e a presença ou ausência de uma excavação ou de uma apófise espiforme na base dos dedos da mão;
as estruturas granulares e cristas granuladas ou não do último tergito, do último esternito, dos primeiros 4 segmentos caudais e principalmente da face ventral do 5.° segmento caudal.

Terminado êste estudo preliminar com o material escorpiônico do Instituto Butantan, foi nos possibilitado, em começos de 1953, pelo senhor José Candido de Mello Carvalho e José Lacerda de Araújo Feio, rever os tipos, paratipoides e demais exemplares, depositados na coleção escorpiônica do Museu Nacional no Rio de Janeiro.

A aferição das estruturas granulares e a contagem dos dentes pectíneos foi executada com lupa binocular e as medições abrangiam fracções de milímetros.

COMPARAÇÃO DE B. RACHAI, B. FRAGILIS, B. ZEUGMA E B. CORIACEUS

Para facilitar a compreensão damos as descrições originais das espécies segundo seus autores:

1. *Bothriurus coriaceus* Pocock 1892 (2):

> "Macho-carapaça escura, com manchas ferruginosas; cauda ferruginosa, na face ventral com estrias longitudinais; parente de *B. bonariensis;* 1.° segmento caudal sem cristas ventrais medianas; as inferiores laterais absoletas, isto é, existem apenas um ou 2 granulos distais; medianas e laterais inferiores ausentes em 2, 3 e 4; cristas medianas superiores presentes em 1 a 4; laterais superiores presentes, mas apenas distais no 2.° e quasi ausentes em 3.°, ausentes no 4.° segmento; face ventral do 5.° segmento com crista em forma de arco e 1 crista longitudinal mediana (curta ou mais longa) e com 2 cristas laterais (muito curtas ou até o comprimento da mediana); dentro da área do arco alguns grânulos; vesícula do macho com face dorsal plana e com robusta apófise na mão, na base do dedo móvel; 15 a 18 dentes pectíneos.
>
> Comprimento total: 48 mm; Local-tipo: Chili.
>
> Diferença de *bonariensis*: apenas pelas 2 cristas laterais na face inferior do 5.° semento."

Chamamos a atenção dos interessados que C. de Mello-Leitão, ao fazer a redescrição desta espécie, em 1945 (1), às páginas 159 a 161, com a figura 51, confundiu esta espécie com *B. burmeisteri*, que apresenta ainda 2 cristas paramedianas, na face ventral do 5.° segmento caudal.

2. *Bothriurus rochai* Mello-Leitão 1932 (3):

"Macho; 48 mm de comprimento; côr de palha uniforme (o aracnídeo fora enviado fóra do álcool, em estado dessecado): último tergito com um esboço de cristas longitudinais; último esternito sem cristas; cauda sem cristas inferiores nos segmentos 1 a 4; segmentos 1-3 com cristas superiores medianas; as supero laterais presentes apenas por alguns grânulos epicais; face inferior do 5.º segmento caudal com 1 crista longitudinal mediana que pode ir até além da metade posterior do segmento: o arco, formado por grânulos não muito saliente, não está fechado no meio, mas é desviado, seguindo os 2 ramos para a frente, paralelamente à crista mediana, podendo atingir o comprimento desta (às vêzes um ramo é mais curto que o outro); dentro do arco alguns grânulos; face superior da vesícula plana; 22 dentes pectíneos; mão com robusta apófise espiniforme.

Local-tipo: Ceará."

3. *Bothriurus fragilis* Mello-Leitão 1934 (4):

"Macho; 42 mm; cefalotorax marmorado de castanho; face inferior da cauda com 2 faixas fuscas; último esternito sem cristas; cauda sem cristas inferiores nos segmentos 1-4; cristas medianas superiores completas, as laterais superiores mais nítidas epicalmente; face inferior do 5.º segmento com 1 crista mediana longitudinal; no arco, formado por grânulos não muito salientes, não está fechado no meio, seguindo os 2 ramos para a frente, ao longo da crista mediana, podendo um ser mais longo; dentro do arco e entre as cristas alguns grânulos; face superior da vesícula plana; 24 dentes pectíneos; mão com robusta apófise.

Local-tipo: Campina Grande, Paraíba."

4. *Bothriurus zeugma* Mello-Leitão 1945 (1):

"Macho; 36 mm; cefalotorax com algumas manchas negras; cauda com faixas negras inferiores; último esternito sem cristas; cauda sem cristas inferiores nos segmentos 1-4; cristas medianas superiores completas, as laterais superiores mais nítidas apicalmente, marcadas na frente apenas por saliências das bordas; face inferior do 5.º segmento com 1 crista longitudinal, que vai até o 1.º terço; com arco aberto no meio e com 2 cristas laterais; dentro do arco há grânulos; face superior da vesícula plana; mão com apófise. (O autor não menciona o número de dentes pectíneos do macho, mas assinala 18 para a fêmea).

Local-tipo: Rio Grande, Estado da Bahia (e não: Iguaçú, Paraná)."

A simples comparação das descrições de *rochai*, *fragilis* e *zeugma* não deixa dúvida, de que as três espécies são realmente uma só e esta mesma se distinguiria de *B. coriaceus* apenas pelo número de dentes pectíneos mais elevado (15-18 em *coriaceus*; 22 a 24 nos machos das 3 espécies e 18 na fêmea de *zeugma*).

O próprio Mello-Leitão assinala que a região do nordeste abriga também as espécies *B. asper* e *B. coriaceus* (1).

O material do Instituto Butantan, procedente desde Alagoinha no Estado da Bahia até o Ceará, se enquadra de fato ou sob *B. asper* (que deveria ser chamado melhor de *B. bonariensis asper*) e *B. coriaceus*, com 15 a 16 dentes pectíneos para as fêmeas.

No frasco N.º 11/III da coleção escorpiônica do Museu Nacional do Rio de Janeiro encontramos 2 fêmeas de N.º 41.816, procedentes do Ceará, classificadas por Mello-Leitão como *B. asper*, mas que, na realidade, pertencem a êste grupo, para o qual propomos o nome de *Bothriurus coriaceus rochai* Mello-Leitão 1932. Tem 21 dentes pectíneos e 2 curtas cristas laterais na face ventral do 5.º segmento caudal, em nada mais se distinguindo das descrições dos machos de *rochai*, *fragilis* ou *zeugma*.

Revimos o tipo de *B. fragilis* (vidro 10/IV; N.º 48.418), depositado no Museu Nacional e não constatamos nada que justificasse uma espécie nova.

No frasco N.º 10/IV, sob o mesmo número e do mesmo local de procedência, há um segundo macho, com 23 dentes pectíneos, com 2 cristas laterais curtas, formadas apenas de 5 a 7 grânulos enfileirados longitudinalmente, na face ventral do 5.º segmento caudal. Inexplicàvelmente Mello-Leitão tinha classificado êste exemplar como *B. coriaceus*, não como paratipóide de *fragilis*.

Os 4 exemplares de *B. zeugma*, depositados no frasco 10/IX: 3 machos com 24 e 23;22 e 23;23 e 24 dentes pectíneos de cada lado respectivo e 1 fêmea com 18 e 19 dentes pectíneos, capturados pelo dr. Moojen no Rio Grande, Estado da Bahia (e não Iguaçu, Paraná), apresentam a crista mediana longitudinal da face ventral do 5.º segmento caudal, formada por uma fileira simples de grânulos (e não dupla, como diz Mello-Leitão); apenas dentro do arco se duplica de certo modo, esta fileira. Num outro macho há mesmo uma fileira tripla, mas sòmente dentro da área do arco.

Nada encontramos que justificasse uma espécie nova.

Examinamos ainda 8 exemplares de Alagôas, etiquetados com o N.º 27062 (Museu Nacional), podendo confirmar o diagnóstico de *B. bonariensis asper* de Mello-Leitão. As fêmeas têm geralmente 17 dentes pectíneos e 1 crista longitudinal mediana na face ventral do 5.º segmento caudal.

O exemplar de N.º 58.356, etiquetado com Nordeste 10571, R. Ihering collegit, é um macho com 19 dentes pectíneos e sem crista longitudinal na face ventral do 5.º segmento caudal. Pertence a *B. bonariensis asper*.

Finalmente encontramos sob os N.ºs 41.815 — Ceará — macho — 23 e 24 dentes pectíneos e N.º 41.817 — Nordeste 276 — fêmea — 19 e 19 dentes pectíneos — dois representantes que não se diferenciam do grupo *coriaceus rochai* a não ser pela face ventral do 5.º segmento caudal, onde existe um arco semi-elíptico, 1 crista longitudinal mediana, 2 cristas laterais mais curtas um pouco e mais *2 cristas paramedianas*, muito curtas no exemplar do nordeste, mais longas mesmo do que as laterais no exemplar do Ceará.

O pouco material não nos ajuda a um pronunciamento, principalmente porque também no exemplar macho, designado por Mello-Leitão como *B. zeugma*, constatamos que o arco da área posterior do 5.º segmento caudal descreve

na zona mediana uma curva para a frente, acompanhando os 2 ramos, com 2 a 3 grânulos, a orientação da crista mediana. Também neste exemplar há, pois, 1 crista mediana, 2 curtas cristas laterais, 1 arco e 2 curtíssimos prolongamentos do arco, na linha mediana, a formarem um "começo" de 2 cristas paramedianas.

Estas cristas paramedianas seriam flutuantes?

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tanto a comparação das descrições dos escorpiões do Ceará — *B. rochai*, de Campina Grande, Bahia — *B. fragilis*, de Rio Grande, Bahia — *B. zeugma*, como a revisão dos tipos e paratipóides e demais exemplares das coleções do Museu Nacional e do Instituto Butantan, convencem a qualquer um de que, de fato, as 3 espécies formam o grupo do *Bothriurus coriaceus* Pocock 1893, distinguindo-se apenas (e nem isto, quando se consideram as fêmeas) pelo número mais elevado de dentes pectíneos dos machos.

A única nota dissonante é que Pocock fôra muito lacônico ao descrever a *coriaceus* e o material dêle era muito mal conservado e etiquetado apenas com "Chili" e "Valeheto".

Entretanto, o próprio Mello-Leitão assinala (1) que *coriaceus* era, ao lado de *B. b. asper*, freqüente no nordeste do Brasil.

Justifica-se, pois, plenamente, o estabelecimento de *Bothriurus coriaceus rochai* Mello-Leitão 1932, como sendo, ao lado de *B. b. asper*, o Botriurideo mais freqüente nas zonas áridas dos Estados do nordeste do Brasil.

Sua caracterização morfológica seria a seguinte: "Marmorado de negro ou marron escuro, com faixas mais claras na face inferior da cauda; último tergito geralmente sem esbôço de cristas, podendo existir algumas saliências longitudinais; último esternito sem cristas; face ventral dos primeiros 4 segmentos caudais sem cristas medianas e laterais; face superior com 2 cristas medianas, mais nítidas geralmente nos primeiros 3 segmentos; as cristas laterais se notam apenas sob a forma de alguns grânulos, mais numerosos apical do que basalmente; na área distal, entre os grânulos das cristas medianas e laterais pode haver mais alguns grânulos, em fileiras curtas, um tanto atravessadas e de percurso mais ou menos irregular; face ventral do 5.º segmento caudal com arco posterior, geralmente não fechado no meio; com 1 crista longitudinal mediana curta ou mais longa, até o 1.º têrço ou mesmo além, de percurso nem sempre muito regular, podendo haver alguns grânulos também ao lado e, dentro da área do arco, com grânulos em fileira irregular simples, dupla ou mesmo tripla; com 2 cristas laterais, bem curtas ou mais longas, podendo um ramo ser mais extenso do que o outro. Podem encontrar-se espécimes, em

que os 2 ramos, que vêm a formar o arco, não se fecham no meio, mas se abrem, com 2 a 3 grânulos de cada lado, acompanhando a crista mediana. Seria isto um esbôço rudimentar de 2 cristas paramedianas. (Para os exemplares do nordeste, em que há pleno desenvolvimento destas 2 cristas paramedianas, não damos interpretação, por ora); fêmeas com 15 a 21, geralmente 17 a 20 dentes pectíneos; machos com 18 a 24, geralmente 21 a 24 dentes pectíneos; face dorsal da vesícula dos machos plana e com apófise espiniforme na face interna da mão".

Agradecemos à senhora Tatyana von Bezorowsky a colaboração na revisão da Coleção escorpiônica do Museu Nacional.

Ao diretor, José Candido de Mello Carvalho e ao Chefe da Secção, Dr. José Lacerda de Araujo Feio, do Museu Nacional, os nossos agradecimentos.

RESUMO

As espécies *B. rochai* M. L. 1932, *B. fragilis* M. L. 1934, *B. zeugma* M. L. 1945 e *B. coriaceus* Pocock 1893 são revistas tanto à luz da coleção escorpiônica do Instituto Butantan como da mesma do Museu Nacional do Rio de Janeiro, chegando-se à conclusão de que as três primeiras formam, de fato, um grupo só, muito próximo de *B. coriaceus*, com o nome de *Bothriurus coriaceus rochai* Mello-Leitão 1932.

Esta subespécie vem, ao lado de *B. b. asper*, formando o Botriurideo mais freqüente nas zonas áridas do Nordeste do Brasil, desde o sul do Maranhão até o Estado da Bahia.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bothriurusarten: rochai M. L. 1932, *fragilis* M. L. 1934, *zeugma* M. L. und *coriaceus* Pocok 1893 wurden kritisch vergleichend nachuntersucht, sowohl an Hand der Skorpionsammlungen des Institutes Butantan wie auch der Einsicht der Typen und Paratypoiden des Museu Nacional in Rio de Janeiro. Nach Vergleich aller ausschlaggebenden Merkmale, kamen wir zu dem Schlusse, dass die drei Arten, *Bothriurus rochai* M. L. 1932, *B. fragilis* M. L. 1945 der Art *Bothriurus coriaceus* Pocock 1893 sehr nahe stehen und deshalb am besten mit dem Namen *Bothriurus coriaceus rochai* (Mello-Leitão) 1932 bezeichnet werden.

Der eigentliche, von Pocock beschriebene, *B. coriaces* stammt aus Chile, ohne näheren Fundort.

Neben *B. coriaceus rochai*, der den häufigsten Skorpion des Nordosten Brasiliens, von Maranhão bis Bahia, vertritt, als typischer Bewohner der wüstenartigen Steppen, kommt in diesen Gegenden auch noch *Bothriurus bonariensis asper* (Pocock) 1803 vor.

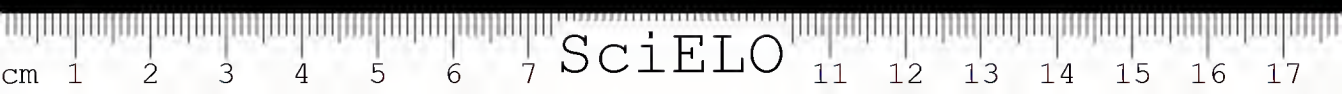
Klimatologisch handelt es sich um die trockenste Gegend Brasiliens. In Ceará, Paraíba, Pernambuco und Norden Bahias kann es, abgesehen von einem schmalen Streifen der Ozeanküste entlang, ährlich über 6 Monte nicht regnen, so dass viele Flussläufe vollständig verschwinden. Die Flora ist durch die, mit Dornen besetzte, "caatinga" gekennzeichnet.

Der für den Menschen vollständig harmlose *B. coriaceus rochai*, der die 3 genannten Arten in einer Unterart vereinigt, kann folgender-massen gekennzeichnet werden:

"Rücken bräunlich, mit gelblichen kleinen, unregelmässigen Flecken; auch die Oberseite des Schwanzes und der Beine; Unterseite der Cauda mit helleren unteren Längsstreifen. Letztes Tergit oft mit leistenartigen Erhebungen an Stelle der Längskiele; letzter Sternit ohne Kiele; 1. bis 4. Schwanzglied unterseits ohne jeden Kiel, oberseits mit 2 mittleren Längskielen, die oft nur hinten und vorne deutlicher sind; die 2 oberen Lateralkiele sind in den ersten drei Segmenten deutlicher und da auch wieder nur meist vorne und vor allem hinten; an den hinteren Ecken zwischen der Granulierung der mittleren und seitlichen Kiele noch eine zwei divergierende, unregelmässige Körnchenreihen; 5. Caudalsegment unterseits mit bogiger Querleiste, die meist in der Mitte nicht geschlossen ist; ausserdem mit einen mittleren Längskiele, der nur ein Drittel, die Hälfte oder sogar über zwei Drittel des Segmentes einnehmen kann und der entweder einfach körnig ist oder irgendwie unregelmässig körnig, so dass oft zwei bis drei Körnchen nebeneinander liegen; hinten, innerhalb der bogigen Querleiste, sind die Körnchen meist doppelreihig; ausserdem noch 2 Seitenkiele, von denen meist einer länger als der andere ist und die gewöhnlich die Hälfte des Segmentes kaum überschreiten; bei einigen Vertretern sieht man, wie die beiden Zweige der nicht geschlossenen bogigen Querleiste, in der Mitte nach vorne streben und dann links und rechts des Mittelkieles die Rudimente zweier Nebenkiele bilden, die aber nur aus je 2 bis 3 Körnchen bestehen und sehr kurz sind. Männchen mit 18 bis 24, meist 21 bis 24, Weibchen mit 15 bis 21, meist 17 bis 20 Kammzähnen; Oberseite der Blase auch bei den Männchen schwach eingedrückt, fast ganz flach, ohne Napfgrupe; bei Weibchen flach; Innenseite der Hände bei Männchen mit Dorn am Grunde der Finger.

Fundort-Über die Nordoststaaten Brasiliens, von Maranhão bis Ceará, Paraíba, Pernambuco und Bahia und wahrscheinlich auch Piauí. Länge bis 50 mm.

BIBLIOGRAFIA

1. Mello-Leitão, C. de — Arqu. Mus. Nacional Rio de Janeiro, 40: 194-196, 1945.
2. Pocock, R. I. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 12: 95, 1893.
3. Mello-Leitão, C. de — Arqu. Mus. Nacional, Rio de Janeiro, 34: 24-25, 1932.
4. — — — An. Acad. Bras. Sci., Rio de Janeiro, 6: 193, 1934.

ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO NO BRASIL

VIII. REVISÃO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Bothriurus* DESCRITAS DA ARGENTINA*.

WOLFGANG BÜCHERL

(Laboratório de Zoologia Médica, Instituto Butantan)

INTRODUÇÃO

Continuando as nossas pesquisas sistemáticas e ecológicas sôbre os escorpiões do gênero *Bothriurus* — provàvelmente um dos mais difíceis — no intuito de rever as espécies até agora descritas e separar as que tem realmente valor sistemático, colocando em sinonímia as que não se podem diferenciar e justificar, voltamos as nossas atenções para as espécies de *Bothriurus*, descritas como ocorrentes na Argentina e nas partes do Uruguai e do Chile que confinam com o primeiro país.

Para facilitar a supervisão enumeramos as espécies, estudadas neste trabalho, por ordem alfabética, ajuntando o autor, o ano da descrição e o local, de onde provieram os tipos, bem como onde estão guardados tanto quanto nos foi possível averiguar:

1. *B. alienicola* Mello-Leitão 1931; La Ferrera, Prov. de Buenos Aires; 1 fêmea — N.º 14.462, Museu Bernardino Rivadavia, Buenos Aires.
2. *B. alticola* Pocock 1900; Mendoza, Argentina; Museu Britânico; Londres.
3. *B. b. asper* (Pocock) 1893; Iguaçu, Pernambuco; Museu Britânico, Londres.
4. *B. b. bonariensis* (Koch); 1842; La Plata, Argentina.
5. *B. burmeisteri* Kraepelin 1894; Mendoza.
6. *B. chilensis* (Molina) 1783; Chile.

---

* Trabalho realizado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisa, apresentado perante X.ª reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, em São Paulo, em julho de 1958.

7. *B. coriaceus* Pocock 1893; Chile — 4 exemplares no Museu Britânico de Londres, sendo 3 machos e 1 fêmea, apresentando 2 a etiqueta: "Chili" e os restantes (1 macho e 1 fêmea) — "Coquinho".

8. *B. dispar* Mello-Leitão 1931; La Ferrera, Prov. de Buenos Aires; N.º 14.462, no Museu Bernardino Rivadavia, Buenos Aires.

9. *B. doellojuradoi* Mello-Leitão 1931; San Fernando, Prov. de Buenos Aires; N.º 24.723, no Museu Bernardino Rivadavia, Buenos Aires.

10. *B. dorbignyi* (Guérin) 1843; Bolívia.

11. B. elegans Mello-Leitão 1931; La Rioja; N.º 24.667 no Museu Bernardino Rivadavia, Buenos Aires.

12. *B. flavidus* Kraepelin 1910; Bahia Blanca; Naturhist. Museum, Hamburg.

13. *B. keyserlingi* Pocock 1893; Chile ou Peru. Um só exemplar sêco e em estado precário de conservação no Museu Britânico, etiquetado "Chili" ou Peru.

14. *B. pringlesianus* Mello-Leitão 1931; Pringles, Prov. de Buenos Aires; N.º 26.651 no Museu Bernardino Rivadavia, Buenos Aires.

15. *B. prospicuus* Mello-Leitão 1934; La Ferrera, Prov. de Buenos Aires; N.º 21.707, no Museu Nacional do Rio de Janeiro (1 macho).

16. *B. signatus* Pocock 1893; Teresópolis, perto do Rio de Janeiro; Museu Britânico, Londres.

17. *B. ypsilon* Mello-Leitão 1935; Pampa.

Vê-se que da Província de Buenos Aires foram descritas nada menos de 9 a 10 espécies; de La Ferrara 3 espécies, de Mendoza 2. Os autores destas espécies possuiam, na maioria dos casos, apenas um único exemplar, não se dando ao trabalho de refletir sôbre o possível aspecto morfológico do outro sexo, não descrito; não estabeleciam as necessárias comparações com as outras espécies.

Propusemo-nos, pois, uma revisão cuidadosa destas 17 espécies.

MATERIAL E MÉTODO

Comparamos, primeiro, as descrições originais dos autores das espécies de *Bothriurus* e os desenhos por êles feitos. Em seguida comparamos as redescrições, feitas mais tarde, por outros autores. Não poucas dissemelhanças, omissões e inovações injustificadas e erros de tradução, etc., foram constatados.

De posse das descrições certas iniciamos o trabalho principal da revisão de todos os escorpiões, desde o Rio Grande do Sul até a Argentina e o Chile e, no tocante a *B.b.asper* desde o nordeste do Brasil.

Várias centenas de exemplares da COLEÇÃO ESCORPIÔNICA do Instituto Butantan e da COLEÇÃO PARTICULAR de Eugenio Wedelstaedt Gruman, de Porto Alegre, foram comparadas, um por um, aferindo:

o sexo;

o colorido geral, predominante, principalmente no tocante à existência ou não de faixas ou estrias;

a existência de cristas no último tergito e no último esternito do pre-abdomen e dos primeiros 4 segmentos caudais;

o aspecto morfológico da face ventral do 5.º segmento caudal, no tocante à existência ou não de uma crista semi-elíptica posterior, 1 crista mediana longitudinal, 2 cristas laterais e 2 cristas para-medianas.

Nos machos foram comparados ainda:

a existência ou não de 1 apófise espiforme na face interna da mão, perto da base dos dedos e a face dorsal da vesícula para verificação de uma escavação ou não.

Os meses de trabalho foram recompensados pela constatação de que era possível reunirem-se as espécies desta grande região em grupos regionais, com o prevalescimento da espécie típica do local.

Para obtermos maior certeza ainda, fomos, em começos de 1953, ao Museu Nacional, no Rio de Janeiro, onde examinamos minuciosamente tôda a COLEÇÃO ESCORPIÔNICA, deixada aí por Candido de Mello-Leitão e que contêm várias dezenas de exemplares, justamente daquelas espécies argentinas, descritas por êste autor como novas, além do precioso material de comparação, coletados nos lugares típicos, bem como os tipos e os para-tipos.

Êstes estudos vieram a confirmar a necessidade de uma revisão nomenclatural dos Botriurídeos do sul e sudoeste da zona neotrópica, no sentido da abolição de um elevado número de espécies novas.

Para não alongar desnecessàriamente o trabalho, omitimos as minúcias descritas de somenos importância, restringindo-nos à caracterização essencial de cada espécie. Os interessados poderão reler aquelas nas publicações dos respecitvos autores.

COMPARAÇÃO DAS ESPÉCIES

1. Grupo: *B. alienicola* — *B. flavidus* — *B. pringlesianus:*

Nome definitivo:

Bothriurus flavidus Kraepelin 1910.

a) *B. alienicola* (1): "Cauda com 3 faixas ventrais longitudinais; último tergito com saliências quase imperceptíveis no lugar das cristas; último esternito com idênticas saliências na zona das quilhas medianas e 2 elevações ainda menos nítidas no lugar das quilhas laterais; segmentos caudais 1 - 4 com cristas superiores medianas e laterais pouco nítidas, melhor desenvolvidas em frente e apicalmente; no 1.º e 2.º segmento as cristas ventrais medianas e laterais são mais ou menos nítidas, principalmente nas fêmeas, menos nos machos ou então, são presentes apenas em ambos os sexos na segunda metade de cada segmento; no 3. e 4.º segmentos não há cristas inferiores medianas; mes-

mo as inferiores laterais costumam estar ausentes ou existem apenas apicalmente, sem possuirem grânulos. Face ventral do 5.º segmento caudal bastante granulosa, principalmente na metade distal, de maneira que o arco semi-elíptico não sobressai com tôda a nitidez; sem cristas longitudinais (Fig. 1). 13 dentes pectíneos de cada lado".

Mello-Leitão tinha fundamentado esta espécie em uma única fêmea, não correspondendo o desenho N.º 42 em "Escorpiões Sul-americanos" (2) à realidade.

b) *B. flavidus* (3): "Cauda com 2 faixas ventrais longitudinais escuras, ladeando 1 faixa amarela mediana; último tergito com 4 quilhas na metade posterior; idem o último esternito; segmentos caudais 1 — 4 com 2 quilhas dorsais medianas nítidas, mais perceptíveis apicalmente: as 2 quilhas dorsais laterais também não granuladas em tôda a sua extensão, mas apenas, de vez em quando, apicalmente: as 2 quilhas ventrais medianas são obsoletas na fêmea, mas ainda perceptíveis nos 4 segmentos; no macho só se apresentam no 1.º segmento ou ainda no 2.º; ausentes no 3.º e 4.º; quilhas inferiores laterais obsoletas nos 2 sexos, podendo existir, principalmente nas fêmeas, no 1.º e 2.º segmento: ausentes em ambos os sexos no 3.º e 4.º segmentos; face inferior do 5.º segmento caudal com arco semi-elíptico no têrço posterior, geralmente não completamente fechado no meio, abrindo-se os 2 ramos em orientação para a frente: há geralmente um esbôço de crista mediana longitudinal, formado por alguns grânulos (vide fig. 2), nem sempre muito apreciável: dentro da área e fora bastante grânulos, como em *alienicola*".

Kraepelin, ao descrever esta espécie, dispôs apenas de 1 macho relativamente jovem (de 33 mm de comprimento total), de Bahia Blanca e de 1 fêmea, ainda menor e por isto não descrita, de procedência desconhecida.

Examinamos 2 exemplares desta espécie, depositados no Museu Nacional do Rio de Janeiro, sob os N.s 21.708 e 11.293, fêmeas, com 13 dentes pectíneos de cada lado e a face ventral do 5.º segmento caudal, conforme a figura 2 (frasco N.º 10/IV, Museu Nacional). A fig. 60 de Mello-Leitão (2) não apresenta a reprodução muito fiel do arco semi-elíptico da face ventral do 5.º segmento caudal.

c) *B. pringlesianus* (4): "Face ventral da cauda com as 3 faixas das 2 espécies precedentes; quilhas do último tergito, do último esternito e das faces dorsal e ventral dos primeiros 4 segmentos caudais iguais às das 2 espécies anteriores; face ventral do 5.º segmento sem cristas longitudinais; com arco posterior; dentro da área do arco com 8-10 grânulos maiores, entre numerosos menores, que existem também fora do mesmo e com mais um amontoado de grânulos menores na área posterior do arco; quanto ao conjunto todo, igual

às espécies precedentes (vide fig. 3). Face dorsal da vesícula do macho com excavação cordiforme, sem fumo amarelo; face interna da mão do macho com apófise espiniforme; 12-13 dentes pectíneos em ambos os sexos".

Examinamos o paratipo, de N.º 11.291 do Museu Nacional do Rio de Janeiro (frasco 10/X) e verificamos 15 dentes pectíneos em cada lado (e não 12-13) as 2 estrias escuras ladeiam a faixa mediana, longitudinal na face ventral dos segmentos caudais, como em *Flavidus*, alargando-se as duas faixas na borda posterior de cada segmento; a excavação do dorso da vesícula e a apófise da mão corresponde às descrições de Mello-Leitão.

O tipo-fêmea, depositado no Museu Bernardino Rivadavia, em Buenos Aires também não nos parece ser um exemplar adulto, pois tem apenas 30 mm de comprimento total.

Kraepelin tem sido muito lacônico, ao descrever a espécie *flavidus*, não mencionado a existência da excavação dorsal na vesícula do macho. O confronto, entretanto, das 3 espécies não deixa dúvida de que as mesmas são, de fato, uma só, para a qual deve prevalecer o nome de *B. flavidus*.

Ulteriores estudos dirão se *flavidus* encontra ou não uma justificação específica. Tudo relaciona a mesma com *B. bonariensis*, com a qual apresenta um parentesco, a justificar provàvelmente apenas uma raça.

2 Grupo: *B. alticola* — *B. dispar* — *B. prospicuus:*

Nome defintivo:

Bothriurus alticola Pocock 1900.

a) *B. alticola* (5): "Face ventral da cauda com 2 faixas longitudinais escuras, que ladeiam uma faixa mediana mais clara. Em exemplares escuros, as 2 faixas são menos nítidas; prevalecendo o cinza ou amarelo no colorido geral; a faixa mediana é indistinta. Último tergito apenas com indicação de 4 quilhas posteriores; as 4 cristas do último esternito são mais nítidas; face dorsal dos primeiros 4 segmentos caudais com cristas medianas e laterais completas, podendo haver no 1.º e às vêzes ainda no 2.º uma crista superior acessória; face inferior dos mesmos segmentos apenas com quilhas não granuladas, muito leves ou quase imperceptíveis, principalmente nos segmentos 3 e 4, mas também já no 2.º; face ventral do 5.º segmento caudal com 5 cristas longitudinais, sendo 1 mediana, 2 laterais e 2 paramedianas, mas tôdas elas mais ou menos curtas, podendo consistir apenas de 2 a 3 grânulos; as cristas paramedianas são recurvas e vêm a formar, na área posterior, o arco semi-elíptico; podem apresentar-se também interrompidas; machos com 15 dentes pectíneos, fêmeas com cêrca de 20".

A afirmação de Pocock de que as fêmeas têm número de dentes pectíneos mais elevado do que os machos, mostra claramente que êle não estava seguro de sua espécie nova, isto é, fêmea e macho, por êle descritos, eram na realidade de 2 espécies diferentes. O maior número de dentes pectíneos em *Bothriurus* pertence aos machos, como veremos mais tarde.

Examinamos 1 fêmea no Museu Nacional do Rio de Janeiro, N.º 58.189 (frasco 10/IV), de Sierra Ventana, Argentina, com 18 dentes pectíneos; as cristas da face ventral do 5.º segmento caudal são curtas; a mediana atingindo mal a metade, as laterais constando apenas de poucos grânulos e as paramedianas formando uma espécie de arco semi-elíptico posterior, bem aberto na frente e com os ramos seguindo a orientação da crista mediana (vide fig. 4).

b) *B. dispar* (6): "7 dentes pectíneos apenas, em cada lado; último esternito na fêmea liso, sem quilhas; cristas da face ventral do 5.º segmento caudal muito longas, atingindo quase a base do mesmo".

Todo o resto é igual a *alticola*.

Para esclarecer as divergências examinamos o *paratipo*, uma fêmea, de N.º 21.709 do Museu Nacional, Rio de Janeiro (frasco 10/VII).

Apresenta realmente apenas 7 dentes pectíneos. Um exame mais minucioso demonstra, entretanto, que se trata no caso de uma "reconstituição" de dentes perdidos, ainda não completada até a captura do animal pelo colecionador.

O último esternito também não é liso, mas apresenta 4 cristas posteriores, curtas, que tinham "escapado" a Mello-Leitão; as cristas da face ventral do 5.º segmento caudal correspondem à fig. 54 de Mello-Leitão (2), mas são pouco apreciáveis na primeira metade do segmento.

Não resta nada, pois, que separasse esta espécie de *alticola*.

c) *B. prospicuus* (7): "Com cristas acessórias na face dorsal do 1.º segmento caudal; quilhas inferiores nos primeiros 4 segmentos caudais quase imperceptíveis; face ventral do 5.º segmento caudal não correspondendo exatamente à fig. 72 de Mello-Leitão (2), mas à nossa figura 5".

Todo o resto igual à *alticola*.

O tipo-macho (frasco 10/VII) apresenta 16 e 17 dentes pectíneos de cada lado; a face dorsal da vesícula é plana, sem excavação. No Museu Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, há 3 paratipos, o de N.º 14.462 é de La Ferrera; o N.º 13.056 é de Sierras Bajas e o N.º 11.025a de Cuchilloco — Pampas.

É evidente que as 3 espécies vem a formar uma só, para a qual deve prevalecer o nome de *Bothriurus alticola* Pocock 1900.

Por outro lado estamos convencidos de que esta espécie se aproxima de *B. burmeisteri*, que será caracterizada depois. Os tipos de ambas são de Mendoza. Restaria esclarecer a flutuação das cristas na face ventral do 5.º segmento caudal.

O paratipo de La Ferrera, N.º 14.462 do Museu Bernardino Rivadavia, precisaria de uma revisão também, pois suspeitamos — que êle pertença ao nosso 1.º grupo-*alienicola*, etc., com o nome de *B. flavidus*.

3. Grupo: *B. b. asper* — *B. b. bonariensis* — *B. b. maculatus* — *B. signatus*:

Nome defintivo:

Bothriurus bonariensis (Koch) 1842.

O grupo deve ser subdividido em 2 subespécies de *bonariensis*, a saber: *B. b. asper* e as fêmeas de *B. signatus* em: *Bothriurus bonariensis asper* (Pocock) 1893 e *B. b. bonariensis*, *B. b. maculatus* e os machos de *B. signatus* em: *Bothriurus b. bonariensis* (Koch) 1842.

a) *B. b. asper* e fêmeas de *B. signatus* (8;11):

Nome defintivo: *Bothriurus bonariensis asper* (Pocock) 1893.

"Young male; colour fuscous with a distinct median fulvous dorsal band on the tergites; the legs and lower surfaces of the tail irregularly variegated with flavous spots and bands; the last sternum without trace of keels; 3 th. caudal segment minutely and closely granular throughout; a few larger granules in the region of the superior and supero-lateral keels being marked posteriorly by small tubercles; the supero-lateral keels absent in the 4 th. segment; the lower surfaces of these segments without keels; the lower surface of the 5 th. segment with an obsolet median keel; the posterior semi-ovate area not very clearely difined, the 2 inwardely curved oblique lines as in *B. bonariensis*: the middle area tubercular; vesicle flat above, scarcely granular; pectines with 20 teeth; 24 mm".

A espécie foi criada com um único exemplar, um macho não adulto, com apenas 24 mm de comprimento. Difere de *bonariensis* apenas:

I. Pela faixa longitudinal clara a percorrer o cefalotorax e o preabdomen;
II. Pela ausência de quilhas no último esternito;
III. Pela ausência de uma escavação redonda no dorso da vesícula dos machos, que se apresenta simplesmente achatada dorsalmente.
IV. Pelo habitat do tipo de *asper*, que é o nordeste do Brasil (Pernambuco), enquanto que *bonariensis* é mais espalhado desde o Rio Grande do Sul até Bahia Blanca, na Argentina.

Para diferenciar-se um *asper* de um *bonariensis*, quando se dispõe apenas de fêmeas, só servem o "habitat" e a presença de uma faixa amarela clara, muito nítida e larga do cefalotorax, com colorido geral cinzento: *B. b. asper*.

Colorido geral escuro, marron até quase prêto ou negro brilhante mesmo: "habitat" sul do Brasil até a Argentina; sem faixa amarela contínua —*B. b. bonariensis*.

Quanto aos machos, a distinção das 2 subespécies se torna mais fácil, pois além dos caracteres diferenciais das fêmeas acresce ainda a ausência da excavação redonda no lado dorsal da vesícula em *B. b. asper*, enquanto que o macho de *B. b. bonariensis* é reconhecível à primeira vista por esta excavação muito nítida e de colorido amarelo ou amarelo-avermelhado.

B. b. asper apresenta hoje uma história sistemática bastante variada. "Mal nascida" como espécie própria, em 1893, como já temos visto, foi colocada por Kraepelin, em 1899, em simples sinonímia com *B. vittatus*. Em 1910, entretanto, o mesmo autor restabeleceu a mesma como subespécie, com o nome de *B. bonariensis asper*, tendo sido seguido, sem comentário, por Mello-Campos, em 1922.

Mello-Leitão (2) pensou diferente e revalidou a mesma como espécie, com o nome primitivo de *B. asper*.

Buckup (21) foi novamente mais radical, colocando a *asper* novamente em simples sinonímia com *bonariensis*.

Nós, em um trabalho no prelo (22) restabelecemos a mesma como subespécie de *bonariensis*.

Aliás Mello-Leitão não foi muito cuidadoso com o material por êle estudado e depositado no Museu Nacional do Rio de Janeiro. No frasco 10/111 encontramos 47 exemplares, denominados todos por êle de *B. asper*. Um exame minucioso revelou que os 8 exemplares de Alagôas, de N.º 27.062, são realmente *B. b. asper*, com 17 dentes pectíneos em cada lado nas fêmeas e com a crista mediana da face ventral do 5.º segmento caudal atingindo quase a base do segmento (vide fig. 6).

Os 9 exemplares de Jupuruva, entretanto, não são realmente *b. asper*. Em um outro lote de Alagôas a maioria é *B. coriaceus rochai*, como temos demonstrado em um outro trabalho no prelo (23). O exemplar de N.º 41.817, Nordeste 276, seria um *B. coriaceus*, como Mello-Leitão entendeu esta espécie, contràriamente ao autor da mesma, Pocock, que atribuiu a esta espécie caracteres bem diferentes.

O exemplar de Pôrto Alegre, uma fêmea com 23 dentes pectíneos é, sem dúvida, um *B. b. bonariensis*; o exemplar de N.º 41.816 é *B. c. rochai*; o de N.º 58.356 é novamente *B. b. asper*.

A análise dos exemplares de *b. asper* revelou:

1. que a faixa amarela nos tergitos é constante;

2. que a crista longitudinal mediana da face ventral do 5.º segmento caudal é muito "flutuante", podendo ser obsoleta, muito curta, ou até a metade ou mesmo quase até a base do segmento;

3. que o número de dentes pectíneos gira nas fêmeas em tôrno de 17, como número mais freqüente e nos machos em tôrno de 20, com maior freqüência, indo os variantes extremos desde 13 até 23 dentes pectíneos em cada lado.

Fêmeas de B. signatus: Descrição original de Pocock (11) — "Colour brunneo-fuscous, with a pale median dorsal band...: the lower surfaces of the trunk pale coloured;.. the last tergit furnished with 4 abbreviated keels...; the supero-and supero-lateral keels of the tail persent on the anterior 3 segments, but smooth on the 2. and 3.; the lower surface of the 1. with 4 smooth keels..; the 2. similarly but less strongly keeled below; the 3. and 4. not keeled below; the lower surface of the 5. WITH a WEEK MEDIAN POSTERIORLY GRANULAR KEEL; THE LATERAL OBLIQUELY CURVED SERIES OF GRANULES NOT COMPLETELY CIRCUMSCRIBING THE NORMAL AREA, WHICH IS GRANULAR IN THE MIDDLE; vesicle smooth and flat above; pectines with 12-14 teeth; 45 mm total".

A simples comparação original dos textos descritivos de *B. b. asper* e *B. isgnatus*, fêmea, já revela a identidade das 2 espécies de Pocock. A confirmação, na prática, é inconfundível, pois, mesmo no lugar do tipo de *signatus*, em Teresópolis, encontram-se sòmente exemplares de *B. b. asper*.

A citação de *B. b. asper* neste trabalho encontra a sua justificativa no fato de serem encontrados, ainda que com muita raridade, exemplares desta subespécie, tanto no Rio Grande do Sul (21), como em Montevidéu. No frasco 10 IV, sob o N.º 11.288 do Museu Nacional do Rio de Janeiro., encontra-se um exemplar de Montevidéu, com 20 e 21 dentes pectíneos e à faixa amarela nos tergitos. É fêmea.

b) *B. b. bonariensis, B. b. maculatus* e machos de *B. signatus:*

Nome defintivo:

Bothriurus b. bonariensis (Koch) 1842.

Mello-Leitão (2) não foi feliz ao traduzir o texto original de Koch (9), pelo que julgamos oportuno em tentar mais uma vez a tradução das partes mais importantes da descrição original de Koch:

"*Brotheas bonariensis*..; marron escuro, com cauda grossa, brilhante e com uma excavação na face dorsal da vesícula, forrada por uma membrana com aspecto de feltro; mão com dedos grossos e curtos. Klug — Coleções Reais em Berlim...; último tergito, na parte posterior, com 4 depressões delicadas a formar 4 cantos salientes (seriam as 4 quilhas dorsais, obsoletas); cauda muito brilhante; face superior dos segmentos caudais com pequenas saliências nos 4 cantos, estas saliências desiguais (são os rudimentos das quilhas dorsais medianas e laterais); face inferior sem quilhas, lisa, com 2 pontuações paralelas em cada segmento; face ventral do 5.º segmento caudal com crista semi-elíptica, fechada, delimitando uma área posterior bastante deprimida e COM UMA CRISTA LONGITUDINAL MEDIANA, QUE PERCORRE QUASE TODO O COMPRIMENTO DO SEGMENTO; face superior do 5.º segmento com uma depressão lisa na segunda metade; vesícula achatada na face superior, tomada por uma excavação grande, que deixa apenas pequenas bordas e cujo fundo é revestido por uma membrana de aspecto de feltro;.. tíbia e mão dos palpos sem quilhas denteadas; mão mais brilhante que a tíbia, com poros bastante numerosos na face oposta, dispostos sem ordem; tôda a face ventral do escorpião muito brilhante, com 2 depressões em cada esternito e com os poros colocados aos pares em cada segmento, mais ou menos como na face inferior dos segmentos caudais: estigmas curtos, alongados; 16 dentes pectíneos em cada lado; cefalotorax, pré e postabdomen, palpos e pernas marron escuros, quase prêtos, cefalotorax e palpos ainda mais escuros que as outras partes; estas mais com tonalidades avermelhadas; a membrana da excavação vesicular amarela ou cinzenta; os esternitos oliváceo-amarelados com orla posterior marron; pentes marrons com lamelas amarelas....

O outro sexo apresenta uma cauda mais espessa; quanto ao resto corresponde à presente descrição.

Patria — América do Sul — La Plata".

A esta descrição minuciosa só resta ajuntar que o colorido pode estar sujeito a grandes variações, desde o negro brilhante até ao vermelho ou cinza escuro e que a crista mediana longitudinal da face ventral do 5.º segmento caudal é bastante "flutuante", desde obsoleta até a cobrir quase todo o comprimento do segmento. O número de dentes pectíneos varia igualmente, como foi demonstrado por Buckup (21). Nas fêmeas podem existir de 12 até 21 dentes pectíneos, geralmente entre 14 a 17; nos machos a média parece ser mais elevada (como se verifica em tôdas as espécies de *Botriurídeos*), de 19 a 21, com variações de 17 a 24.

Êstes valores se referem a cêrca de 250 exemplares, examinados por nós, um por um e procedentes todos de diversas localidades do Rio Grande do Sul. Cêrca de 190 espécimes são da Coleção de Eugênio Wedelstaedt Grumann, já mencionada por nós em outro trabalho (22).

Examinamos igualmente cêrca de 70 exemplares do Museu Nacional do Rio de Janeiro, procedente da Argentina, do Uruguai e dos Estados sulinos do Brasil, depositados no frasco 10/1. No de N.º 11.294, fêmea, com 21 dentes pectíneos, não existe crista longitudinal mediana na face ventral do 5.º segmento caudal; no macho, de N.º 41.801, de Maldonado, da Argentina, com 24 dentes pectíneos, também não há crista; o macho de N.º 41.624, com 21 dentes pectíneos, de Malabrigo, Prov. de Santa Fé, a crista mediana percorre pràticamente o segmento todo. Aliás êste exemplar foi etiquetado por Mello-Leitão, como *B. flavidus* n. sp., provàvelmente justamente por causa desta crista (pois Mello-Leitão acreditava que *bonariensis* não apresentava esta quilha). Ao que nos consta não foi publicada esta espécie, que é — um *B. b. bonariensis*. Em 2 outras fêmeas, de N.º 42.503, com 18 dentes pectíneos e de N.º 36.826, com 19 e 20 dentes pectíneos, a primeira de Santa Fé, a segunda de Malabrigo novamente, a crista ventral mediana é novamente obsoleta.

B. bonariensis maculatus Kraepelin 1910 (10), pelos caracteres que êste autor lhe atribuiu e que consistem simplesmente em manchinhas amarelas ou cinzentas no tronco e nas extremidades, é *B. b. bonariensis.*

O macho, descrito por Pocock, como *B. signatus* (11) é de fato idêntico com *B. b. bonariensis.* Não apresenta a faixa amarela nos tergitos (como a fêmea, sinonimizada por nós com *B. b. asper*) e no resto é completamente igual ao macho de *b. bonariensis*, como se pode depreender da descrição original de Pocock:

"Male distingued by very marked sexual characters;.. the upper sufaee of the vesicle is marked by an *oval depressed yellow spot.* The lower surface of the last abdominal sternite and of the 1. and 2. segments of the tail is not keeled. Pectines with 13-16".

Colorido, último tergito e esternito, primeiros 4 segmentos caudais e face ventral do 5.º segmento caudal exatamente como em *B. b. bonariensis.*

Pocock (8) fêz com que Kraepelin (3) revalidasse a espécie *B. bonariensis*, colocada em sinonímia com *B. vittatus* (15). Ao mesmo tempo êste autor revalidou *B. signatus*, que também tinha colocado em sinonímia com *vittatus* e introduziu a sua variedade, *b. maculatus.*

Sôbre *signatus* êle diz, que pertence ao grupo de *bonariensis* e que o Museu de Hamburgo possuia exemplares do local típico de Teresópolis e também machos do Rio Grande do Sul, "que fica vizinho".

De *Maculatus* êle só tinha à mão um único exemplar, uma fêmea não adulta, procedente de Tipuani, na Bolívia.

É bastante curioso e significativo que os colecionadores de hoje não encontram mais em Teresópolis, no Estado do Rio de Janeiro, os machos de *sig-*

natus, mas apenas fêmeas de *B. b. asper*. Os machos aí coletados não têm excavação na face dorsal da vesícula. São, portanto, realmente machos de *B. b. asper*.

O material, estudado por Pocock, proveio em grande parte das coleções de Kayserling. Ora, êste viajou muito justamente no Rio Grande do Sul, principalmente nos arredores de Pôrto Alegre, onde existe um bairro com o nome de Teresópolis. Seria plausível, pois, pensar-se que o macho de *signatus* de Pocock e que é, na realidade, como acabamos de demonstrar, o macho de *B. b. bonariensis*, proveiu, de fato, de Pôrto Alegre, local, onde o *bonariensis* é comum.

4. Grupo: *B. burmeisteri* — *B. doellojuradoi*:

Nome definitivo:

Bothriurus burmeisteri Kraepelin 1894.

a) *B. burmeisteri* (12). "Cauda com 3 faixas longitudinais ventrais; 7.º tergito com 4 cristas posteriores; último esternito sem cristas; 21 a 25 dentes pectíneos nos machos, 16-22 nas fêmeas; primeiros 4 segmentos caudais sem cristas medianas ventrais; as laterais inferiores são obsoletas no 1.º, apenas apicais no 2.º e 3.º e totalmente ausentes no 4.º segmento; cristas superiores medianas e laterais presentes nos segmentos 1-4. Face ventral do 5.º segmento como a fig. 5 de Mello-Leitão (2), isto é, com 1 crista mediana quase até a base, com 2 cristas laterais cêrca do mesmo comprimento e com 2 para-medianas, sinuosas atrás; face dorsal da vesícula plana também no macho, sem excavação; mão do mesmo com apófise espiniforme".

Mendoza, Tucuman. Sua proveniência de Buenos Aires, mencionada por Mello-Leitão, nos parece duvidosa.

Revimos 2 exemplares no Museu Nacional de Janeiro (Frasco 10/XX), um de Valcheto, Rio Negro e o outro perto dêste lugar. No macho constatamos 25 dentes pectíneos e a crista mediana do 5.º segmento caudal é constituída por fileira dupla de grânulos perto da borda posterior. A fêmea tem 22 dentes pectíneos.

Uma outra fêmea, de N.º 11.292, sem procedência, apresenta 21 e 22 dentes pectíneos.

b) *B. doellojuradoi* (13): "Macho com 3 faixas ventrais longitudinais na cauda; último tergito, último esternito como em *burmeisteri*: 20 e 21 dentes pectíneos; cristas caudais inferiores nos primeiros 4 segmentos como em *burmeisteri*: também as cristas superiores; face ventral do 5.º segmento com as 5 cristas longitudinais, que atingem quase a base do segmento, sendo a mediana direita, as 2 paramedianas retorcidas e as 2 laterais direitas novamente

(vide fig. 7). A fig. 55 de Mello-Leitão (2) bem como o texto, nas linhas 18-20 da página 165, podem induzir o estudioso em êrro, porque não são salientadas suficientemente as 5 cristas. Vesícula do macho e mão como em *burmeisteri*".

Tipo no Museu Bernardino Rivadavia, N.º 24.723.

5. Grupo: *B. chilensis* — *B. keyserlingi*:

Nome definitivo:

Bothriurus chilensis (Molina) 1783.

a) *B. chilensis* (14): Brevíssima foi a caracterização desta espécie por Molina: "Scorpio chilensis pectinibus 16 dentatis, manibus subangulatis".

Kraepelin (15) redescreveu esta espécie da seguinte maneira:

"Colorido marron escuro, com variações até ao amarelo claro e com manchinhas escuras; último esternito, pelo menos na fêmea, com 4 cristas posteriores; 4 cristas também na face ventral do 1.º segmento caudal (no macho não há grânulos nestas cristas, sendo, portanto, obsoletas); face ventral do 5.º segmento caudal sem área semi-elíptica, mas com 1 crista mediana e 2 laterais, mais nítidas apicalmente e desaparecendo, aos poucos, no meio do segmento; entre estas quilhas laterais e a mediana há geralmente, no têrço anterior do segmento, 1 ou 2 curtas fileiras de grânulos, a divergirem apicalmente..."

A seguir insiste Kraepelin que existem exemplares da mesma espécie em que as porções distais das cristas laterais do 5.º segmnto caudal correm uma de encontro à outra, chegando, então, a formar uma espécie de arco posterior, semi-elíptico (como *bonariensis* p. ex.): vesícula do macho com excavação dorsal muito ligeira; 15 a 17 dentes pectíneos.

No frasco N.º 10 XI do Museu Nacional do Rio de Janeiro encontramos 11 exemplares, classificados por Mello-Leitão como *B. chilensis*.

O de N.º 42.551, macho, com 16 dentes pectíneos, procedente do local típico, que é Santiago do Chile, apresenta uma excavação bem visível na face dorsal da vesícula; 4 cristas no último esternito e na face ventral do 1.º segmento caudal; a face ventral do 5.º segmento caudal tem 1 crista mediana e 2 laterais, que seguem quase até a base (vide fig. 8) ou mais exatamente, a mediana até um quinto e as laterais até um quarto basais; entre a mediana e as laterais há, na área distal, 2 cristas inclinadas uma contra a outra, formando uma área posterior, angulosa na frente.

O exemplar de N.º 42.550, fêmea, com 14 dentes pectíneos e da mesma procedência, apresenta idêntica configuração da face ventral do 5.º segmento caudal; numerosos grânulos, maiores e menores, cobrem quase inteiramente esta face.

Sob o N.º 42.551 existem 3 exemplares: 1 fêmea com 13 dentes pectíneos, 1 macho com 16 e outro com 15 e 17 dentes pectíneos. A face dorsal da vesícula do último apresenta uma excavação cordiforme, rasa e com fundo amarelo.

b) *B. keyserlingi* (16): "Último esternito, 1.º segmento caudal e face ventral do 5.º segmento caudal como *B. chilensis;* as 2 cristas posteriores oblíquas formam uma área posterior fechada, com grânulos, dentro e fora da mesma (vide fig. 9) correspondendo, portanto, exatamente à variação já apontada por Kraepelin.

Pocock colocou esta espécie entre *bonariensis* e *coriaceus.*
Kraepelin (15) considerou a mesma apenas como variedade de *bonariensis (vittatus)*, com 13 dentes pectíneos nas fêmeas e 14-15 nos machos; sem cristas inferiores nos segmentos caudais 2 a 4; com quilhas supero-medianas lisas (sem grânulos) e supero-laterais apicais apenas no 3.º e 4.º segmentos caudais; a mão do macho apresenta uma pequena apófise romba e a face dorsal da vesícula uma excavação arredondada.

Encontramos na Coleção Escorpiônica do Museu Nacional o exemplar de N.º 42.350 (frasco 10/XVI), um macho, com 16 dentes pectíneos, procedente da Argentina, que apresenta exatamente os caracteres, mencionados por Krapelin (15) e cuja face ventral do 5.º segmento caudal se apresenta igual à de *B. chilensis* (vide fig. 9); a face dorsal da vesícula tem uma excavação cordiforme e na base do dedo móvel existe uma apófise romba.

Não pode persistir dúvida de que *keyserlingi* é, na realidade idêntica a *chilensis.* Ambas as espécies foram originàriamente descritas com bastante lacunas, mesmo no tocante aos caracteres essenciais. Pocock por exemplo, não soube dizer nem o sexo do tipo de *keyserlingi.*

Tudo indica que a procedência do tipo ("Chili" ou "Peru" segundo Pocock) seja realmente Chile e provàvelmente os arredores de Santiago. Coincidem, pois, além dos caracteres morfológicos, também o habitat das 2 espécies. Realmente Kraepelin não menciona mais, em 1899, Peru para *keyserlingi*, mas sim Chile e Brasil (Rio Grande).

6. Grupo: *B. coriaceus* — *B. ypsilon:*

Nome definitivo:

Bothriurus coriaceus Pocock 1893.

a) *B. coriaceus* (17): Preferimos traduzir a descrição original de Pocock que poderá ser comparada pelo estudioso com a reedscrição da espécie, fornecida por Mello-Leitão, às páginas 159-161 (2):

"Macho; carapaça escura, com manchas ferruginosas; cauda ferruginosa,

na face ventral com estrias longitudinais escuras. Parente de *bonariensis*. 1.º segmento caudal com cristas inferiores obsoletas, apenas apicais; cristas superiores medianas e laterais presentes; as supero-laterais obsoletas no 3.º segmento, sendo presente apenas sob a forma de 1 ou 2 grânulos anteriores e posteriores; face ventral do 5.º segmento caudal COM CRISTAS LATERAIS, TÃO COMPRIDAS GERALMENTE QUANTO A CRISTA MEDIANA; NO TÊRÇO POSTERIOR 1 CRISTA EM ARCO e dentro da área desta alguns grânulos; vesícula com face dorsal plana (sem excavação); mão como em *bonariensis*, com uma pequena excavação e dentro dela uma apófise espiniforme na base do dedo móvel; 15-18 dentes pectíneos; 48 mm comprimento".

Diferença de *bonariensis:*

"Pelas 2 cristas laterais na face inferior do 5.º segmento caudal".

O exemplar de Casablanca, Chile, à mão do qual Mello-Leitão tinha feito a redescrição desta espécie e que diverge profundamente da mesma (compare a nossa fig. 10 com a fig. 51 de Mello-Leitão (2), foi na realidade um *B. chilensis*.

As 2 fêmeas de N.º 24.572, no frasco N.º 10/IV do Museu Nacional, procedentes de Jujuy, Argentina, com 18 e 19 dentes pectíneos, com uma faixa amarela, ladeada por 3 faixas longitudinais na face ventral dos segmentos caudais, conferem exatamente com a descrição original de Pocock. Sua face ventral do 5.º segmento caudal é representada pela fig. 10.

b) *B. ypsilon* (18): O único exemplar até hoje descrito, o macho-tipo, tinha apenas 35 mm de comprimento.

"Pardo denegrido; cauda com 3 faixas ventrais escuras; 7.º tergito com 4 cristas, as médias só posteriores; último esternito com 2 cristas posteriores; 1.º segmento caudal com 2 cristas medianas ventrais, ausentes do 2.º ao 4.º segmento; segmentos 1-3 com 2 cristas laterais inferiores, ausentes no 4.º; segmentos 1-4 com 2 quilhas medianas superiores e laterais superiores, sem grânulos nos primeiros 2 segmentos, com grânulos basais e apicais sòmente nos segmentos 3 e 4; face ventral do 5.º segmento igual à nossa fig. 10, que vem a corresponder, aliás, à fig. 76 deMello-Leitão (2); mão com apófise espiniforme; face dorsal da vesícula sem excavação; 19 dentes pectineos".

Nada, absolutamente, separa esta espécie de *B. coriaceus*.

7. Grupo: *B. dorbignyi — B. elegans:*

Nome defintivo:

Bothriurus dorbignyi (Guérin) 1943.

a) *B. dorbignyi* (19): "Cauda sem faixas na face inferior; 7.º tergito com 4 cristas posteriores; último esternito sem cristas; segmentos caudais 1-4

com 4 cristas superiores medianas e 2 laterais, podendo existir, além disto, nos segmentos 1-3, mais 2 cristas acessórias completas ou apenas apicais; cristas ventrais laterais obsoletas no 1.º, apenas apicais no 2.º e 3.º e totalmente ausentes no 4.º segmento (como em *burmeisteri*) (segundo Kraepelin, 1899, não existiriam quilhas na face ventral dos segmentos caudais 1-4); face ventral do 5.º segmento caudal com uma área distal, delimitado por 2 quilhas não granuladas e com tal percurso que esta área se apresenta quase quadrada. Além desta linha quebrada há, nos machos, 1 leve quilha longitudinal mediana (menos nítida mas presente também nas fêmeas), que pode estender-se até o primeiro têrço basal; vesícula no macho sem excavação dorsal; mão do macho com um poro circular profundo, mas sem apófise; entre os dedos sem lobo; dentes pectíneos de 23 a 27 nos machos, 18 a 22 nas fêmeas".

Trata-se de uma espécie muito commum na Argentina, desde Buenos Aires, até Cordova, Jujuy, Salta, Mendoza, La Rioja e Chaco.

Examinamos 4 exemplares no Museu Nacional; frasco 10/11. O macho de N.º 27.096, de Salta, apresenta 28 dentes pectíneos, cristas caudais inferiores em V nos segmentos 1-3; na face ventral do 5.º segmento há, além da área quase quadrada e da delicada quilha mediana longitudinal, quase completa, mais 2 quilhas delicadas, longitudinais laterais que se estendem até o têrço basal (vide fig. 11).

Os mesmos caracteres, embora ainda mais delicados, encontramos na fêmea, de N.º 24.671, com 23 dentes pectíneos, da Catamarca e no macho N.º 23.905, com 26 dentes pectíneos, de Jujuy e ainda no macho, sem número, com 19 dentes pectíneos, de Mendoza.

b) *B. elegans* (2): "Colorido geral como *dorbignyi;* último tergito e esternito como *dorbignyi;* cristas inferiores e superiores nos primeiros 4 segmentos caudais como *dorbignyi* (as laterais inferiores formam uma mistura entre *dorbigny* e *burmeisteri*); face ventral do 5.º segmento exatamente como *dorbignyi* (vide fig. 12); Mello-Leitão assinala, em sua fig. 59 (2) as 2 cristas laterais, por nós vistas nos exemplares do Museu Nacional; 26 dentes pectíneos; mão do macho com excavação, sem apófise; face dorsal da vesícula plana".

B. elegans em nada difere de *B. dorbignyi.*

O exemplar de N.º 41.635, do frasco 10/XIV do Museu Nacional, uma fêmea, apresenta 15 a 16 dentes pectíneos. A fêmea N.º 41.637, de Jujuy, é igual. Classificadas por Mello-Leitão, com *elegans*, em nada diferem de *dorbignyi.* A crista longitudinal mediana do 5.º segmento caudal vai da borda anterior à posterior e as 2 laterais até o 1.º quinto basal; a linha transversal, que delimita a área posterior quadrada, corre paralela à borda posterior.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As 16 espécies e 2 subespécies de Botriurídeos, que foram descritas como ocorrendo na Argentina e países que com ela confinam, foram reunidas em apenas as seguintes espécies válidas:

1) *Alienicola* e *pringlesianus* — sob **B. flavidus** Krplin. 1910;
2) *Dispar* e *prospicuus* — sob **B. alticola** Pocock 1900;
3) *Asper* e a fêmea de *signatus* — sob **B. b. asper** (Pocock) 1893;
4) *Bonariensis maculatus* — sob **B. b. bonariensis** (Koch) 1842;
5) O macho de *signatus* — sob **B. b. bonariensis** (Koch) 1842;
6) *Doellojuradoi* — sob **B. burmeisteri** Krpln. 1894;
7) *Keyserlingi* — sob **B. chilensis** (Molina) 1783;
8) *Ypsilon* — sob **B. coriaceus** Pocock 1893;
9) *Elegans* — sob **B. dorbignyi** (Guérin) 1843.

Deixam de existir, portanto, 7 espécies de Mello-Leitão; 1 subespécie de Kraepelin, 2 espécies de Pocok. *Asper* é confirmado na posição de subespécie.

As espécies e subespécies extintas de maneira alguma podem ser justificadas, à luz do material por nós examinado.

Espécies realmente boas de Botriurídeos existem, portanto, em muito menor número do que se pretendia fazer crer. Mesmo uma ou outra de entre estas apresenta nítido e marcado parentesco, tanto pelo habitat como pela morfologia, principalmente a da face ventral do 5.º segmento caudal, do último tergito e esternito e dos primeiros 4 segmentos caudais. Parece-nos mesmo que, fazendo-se ulteriores estudos, virão restringir-se ainda mais as espécies acima enumeradas, cujo parentesco já temos indicado em cada caso.

O aspecto da face ventral do 5.º segmento caudal constitui o mais importante fator específico:

a) Existem espécies munidas apenas de arco semi-elíptico, completamente fechado ou um tanto aberto no meio; sem quilha longitudinal mediana ou com quilha leve e curta ou de mediano comprimento ou bem formada a percorrer mais da metade do segmento — *B. flavidus* e *B. bonariensis* (vide figs. 1, 2 e 6).

b) Além do arco e da crista mediana, presente ou não, há mais 2 cristas laterais, mais ou menos longas — *B. chilensis* e *B. coriaceus* (vide figs. 8, 9 e 10).

c) O arco se apresenta aberto no meio, com os 2 ramos dirigidos para a frente, de maneira que surgem mais 2 cristas para-medianas, além da mediana e das 2 laterais — *B. alticola* (vide figs. 4 e 5).

d) O arco deixou de existir como tal, dando lugar a 2 cristas para-medianas fortes, ainda que conservassem uma certa curvatura neste local, de maneira que se vêem 5 cristais longitudinais quase completas — *B. burmeisteri* (vide fig. 7).

e) Em lugar da figura do arco há apenas 2 linhas transversais cortadas de tal maneira que surge uma figura quase quadrada (sem dentículos), com uma crista longitudinal também sem grânulos e um esbôço de 2 cristas divergentes, não denticuladas — *B. dorbignyi* (vide figs. 11 e 12).

No tocante ao número de dentes pectíneos observa-se novamente uma certa regra:

a) O *número médio*, mais freqüente, portanto, de dentes pectíneos dos machos é sempre mais elevado, excedendo o número médio dos das fêmeas da mesma espécie em 1 ou 2 ou mesmo 3.

b) Conseqüentemente, o *número mínimo* de dentes também nos parece mais elevado nos machos da mesma espécie, como também o número máximo.

Para não incorrermos em mal entendido frisamos que, num caso concreto o estudioso pode perfeitamente deparar com um casal da mesma espécie, em que a fêmea apresenta justamente o contrário, isto é, mais dentes pectíneos do que o macho. É que a fêmea pode apresentar o valor máximo de dentes pectíneos e o macho um valor perto do mínimo.

É necessário, pois, dispor-se de grande número de exemplares, para se poder formar um juízo a respeito da variação específica do número de dentes pectíneos.

Pelo nosso material chegamos às seguintes conclusões quando aos valores mínimos, médios e máximos de dentes pectíneos:

a)	*flavidus*	—	fêmeas: — 10-13-14;	machos:	11-15-17;
b)	*alticola*	—	" : — 14-16-18;	" :	15-17-20;
c)	*b. bonariensis*	—	" : — 14-17-21;	" :	13-21-24;
d)	*b. asper*	—	" : — 12-15-18;	" :	14-16-21;
e)	*burmeisteri*	—	" : — 12-19-22;	" :	19-22-25;
f)	*chilensis*	—	" : — 10-12-14;	" :	11-14-17;
g)	*coriaceus*	—	" : — 13-15-19;	" :	14-18-21;
h)	*dorbignyi*	—	" : — 15-19-22;	" :	19-23-27.

Na medida que aumentar o número de exemplares examinados haverá alteração nestes números. Mas o fato de possuirem os machos número maior de dentes pectíneos do que as fêmeas da mesma espécie nos parece estatisticamente significativo.

Quanto ao *colorido* prevalece uma certa monotonia. As faixas longitudinais ventrais da cauda são comuns a mais de uma espécie. A faixa amarela, dorsal, do cefalotorax e pré-abdomen, parece ser privativo da subespécie — *B. b. asper*, embora Bucкup tenha contestado isto.

CONCLUSÃO

O estudo sistemático dos escorpiões do gênero *Bothriurus*, realizado à luz de um elevado número de exemplares, pertencentes a 16 espécies e 2 subespécies, dsritas como ocorrentes na Argentina e países que com ela confinam, revela que tôda a descrição de espécie nova, baseada apenas em um único exemplar, está fadada a malôgro e vem trazer confusão indesejável.

A sistemática das espécies dêste gênero deve ser executada à luz do *conjunto* dos seguintes caracteres, que damos na ordem de sua importância:

a) Face ventral do 5.º segmento caudal;

b) Presença ou ausência de cristas ou quilhas nos últimos tergito e esternito;

c) Presença ou ausência total ou parcial de cristas ventrais e dorsais, medianas, laterais e acessórias nos primeiros 4 segmentos caudais;

d) Colorido, isto é, aquelas faixas ou estrias "que dão na vista" e chamem atenção (não as nuances minúsculas de colorido, desfeito em manchinhas claras ou escuras, que costumam divergir mesmo em cada exemplar da mesma espécie);

e) O número de dentes pectíneos, relacionado com o sexo;

f) Nos machos, o aspecto da face dorsal da vesícula e a presença ou ausência de uma apófise espiniforme na face interna da mão e se esta apófise se encontra dentro de uma depressão ou não.

Pelo confronto cuidadoso dêstes caracteres foi possível reduzirem-se as 16 espécies, que foram objeto dêste trabalho, a apenas 7 realmente mais sólidas.

É necessário, entretanto, que se continuem os estudos sistemáticos dêste gênero. Possìvelmente haverá maiores reduções ainda.

Agradecemos ao Diretor do Museu Nacional, Dr. José Candido de Mello Carvalho e ao Dr. José Lacerda de Araújo Feio o acesso à Coleção Escorpiônica.

Os nossos melhores agradecimentos à senhora Tatyana de Bezorowsky pela colaboração abnegada, prestada no estudo comparativo dos escorpiões do Butantan e do Museu Nacional, no ano de 1953.

Ao Dr. Wolfgang Engelhardt agradecemos a descrição original de *B. bonariensis*, copiado da publicação de Koch.

RESUMO

As 16 espécies e 2 subespécies de escorpiões do gênero *Bothriurus*, descritas até agora como ocorrendo na Argentina e países que com ela confinam, foram à luz do material do Instituto Butantan e depois do exame dos tipos, paratipos e demais exemplares da Coleção Escorpiônica do Museu Nacional do Rio de Janeiro e após comparação das descrições e dos desenhos originais dos autores reduzidas às seguintes espécies:

alienicola e *pringlesianus* para *B. flavidus* Kraepelin 1910;

dispar e *prospicuus* para *B. alticola* Pocock 1900;

b. asper e as fêmeas de *signatus* para *B. b. asper* (Pocock) 1893;

b. maculatus e os machos de *signatus* para *B. b. bonariensis* (Koch) 1842;

doellojuradoi para *B. burmeisteri* Kraepelin 1894;

keyserlingi para *B. chilensis* (Molina) 1783;

ypsilon para *B. coriaceus* Pocock 1893;

elegans para *B. dorbignyi* (Guérin) 1843.

É demonstrado que existe a probabilidade de que mesmo estas espécies, consideradas por ora como defintivas, possam vir a sofrer ulterior redução.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit untersuchten wir die 16 Arten und 2 Unterarten von Skorpionen der Gattung *Bothriurus*, die bisher aus Argentinien, Uruguai, eines Teiles von Chile und aus Rio Grande do Sul, Brasilien, beschrieben worden waren.

Bekanntlich war ja bisher die Zahl der Arten so gross, die Beschreibungen so unvollständig und verwirrend, dass es überhaupt nicht mehr möglich war, einen Skorpion dieser Gattung mit einiger Sicherheit in seine Art einzuordnen.

In einem Arbeitsgange von nahezu 3 Jahren verglichen wir rund 700 Bothriurusvertreter aus der Skorpionsammlung des Institutes Butantan, davon allein aus dem Staate Rio Grande do Sul etwa 350.

In Januar 1953 gab uns der Direktor des Museu Nacional in Rio de Janeiro Gelegenheit, auch die dortige zahlreiche Skorpionsammlung, die zuvor schon von Mello-Leitão bearbeitet und bestimmt worden war und deshalb zahlreiches Typen-und Paratypenmaterial enthält, vergleichend durchzusehen.

Schliesslich standen uns noch etwa 170 Exemplare derselben Gattung, die Herr Eugenio Wedelstaedt Grumann uns zur Bestimmung übersandt hatte, zur Verfügung.

Folgende Merkmale wurden bei jedem Tier genau eingesehen und zweeks einer Artenstatistik aufgeschrieben:.

1. Die Unterseite des 5. Caudalsegmentes;

2. Das Vorhandensein oder nicht Vorhandensein von 2 oder 4 vollständigen oder vorne abgekürzten Kielen auf der letzten Rücken-und letzten Bauchplatte des Präabdomens;

3. Das Vorhandensein oder nicht von vollständigen oder abgekürzten oder nur basalen und apikalen dorsalen und ventralen Mittel-und Lateralkielen und Nebenkielen auf den ersten 4 Caudalsegmenten;

4. Farbunterschiede: Da bekanntlich bei jeden Exemplar kleine Farbnuancen-und Schattierungen und Sprenkelungen abweichen, nahmen wir dabei nur auf die grossen, gleich "in die Augen fallenden" farblichen Unterschiede-wie helle gelbe Längsstreifen auf dem Cephalothorax und Präabdomen; dunkle Längsbinden auf der Unterseite der Cauda, u. s. w., Rücksicht.

5. Die Zahl der Kammzähne in Bezug auf das Geschlecht des Tieres.

6. Bei den Männchen wurde noch eingesehen;:

   a) Ob auf der Oberseite der Blase eine runde Vertiefung vorhanden ist oder nicht.

   b) Ob am Grunde der Finger der Innenseite der Hand eine Grube und ein Dorn vorhanden sind oder nicht.

Die angeführte Literatur wurde im Originaltext eingesehen und die Zeichnungen der Autoren verglichen.

Die statistischen taxonomischen Resultate ermächtigen uns, die am Anfang dieser Arbeit mit den Autorennamen, dem Beschreibungsjahre, dem Fundplatz und dem Aufbewahrungsort der Typen, versehenen 16 Arten der Gattung *Bothriurus* auf nur 7 Arten und eine Unterart zu reduzieren und mit diesen als synonym zu erkennen:

1. *B. alienicola* und *pringlesianus* mit *B. floridus* Kraepelin 1910;

2. *B. dispar* und *prospicuus* mit *B. alticola* Pocock 1900;

3. *B. asper* und die Weibchen von *B. signatus* mit *B. bonariensis asper* (Pocock) 1893;

3a. *B. bonariensis maculatus* (Kraepelin) 1910 und die Männchen von *B. signatus* mit *B. bonariensis bonariensis* (Koch) 1842;

4. *B. doellojuradoi* mit *B. burmeisteri* Kraepelin 1894;

5. *B. keyserlingi* mit *B. chilensis* (Molina) 1783;

6. *B. ypsilon* mit *B. coriaceus* Pocock 1893;

7. *B. elegans* mit *B. dorbignyi* (Guérin) 1843.

Selbst unter diesen 7 definitiven Arten konnten wir Verwandtschaftsverhältnisse aufdecken, die eine weitere Durchsicht dieser, an Hand von reichhaltigem Material, angebracht erscheinen lassen und wahrscheinlich eine noch ausgiebigere. Reduzierung ergeben werden.

Es existieren also viel weniger *Bothriurusarten* in Südamerika als die artenfreudigen Spezialisten glauben machen wollten. Es ist auch keineswegs angängig, mit etwa nur 1 Exemplar, eine neue Art aufstellen zu wollen, wie es meistens mit den Neubeschreibungen der Arten gemacht worden war, oft dazu noch mit einem invenis.

Die Unterseite des 5. Caudalsegmentes ist für die Systematik der Bothriurusarten ausschlaggebend.

a) Es gibt Arten mit nur einem halbkreisförmigen Körnchenkiel der in der Mitte etwas offen sein kann. Der Längskiel unterliegt einer grossen Variation, von rudimentär bis "obsolet" bis relativ gut ausgebildet und das Segment in der Hälfte oder darüber durchlaufend (siehe Zeichnungen 1;2;3 und 6) (*B. flavidus* und *bonariensis*);

b) Ausser dem halbkreisförmigen Kiel und dem mehr oder weniger deutlichen Längskiele in der Mitte, sind 2 mehr oder weniger lange Seitenkiele vorhanden (vergl. Fig. 4 und 5); (*B. chilensis* u. *coriaceus*);

c) Der halbkreisförmige Kiel ist vorne in der Mitte nicht mehr geschlossem; vielmehr bilden die beiden Seitenzweige, die dem mittlerem Längskiele paralell verlaufen, den Anfang von 2 Paramediankielen (Fig. 4 u. 5); (*B. alticola*);

d) Der halbkeisförmige Kiel ist praktisch verschwunden und die 2 Paramediankiele sind voll entwickelt, obwohl hinten noch etwas bogenförmig. Es sind also 5, fast vollständige, Längskiele vorhanden (Fig. 7) — (*B. burmeisteri*);

e) Statt eines halbkreisförmigen Körnchenkieles wird durch eine sehr stumpfwinklige, fein krenelierte, mit dem Hinterrande fast paralell verlaufende Querleiste eine fast quadratisch Endarea abgegrenzt; dazu noch ein schwacher Mediankiel und 2 vordere seitliche Kiele (Fig. 11 u. 12) — (*B. dorbignyi*).

Ein zweites interessantes Merkmal, das bisher von den Autoren grösstenteils unbeachtet geblieben war, wird durch die variierend *Kammzahnzahl* in

Bezug auf das Geschlecht des Skorpions gebildet. Unser bisheriges Vergleichsmaterial berechtigt uns zu der Annahme, dass die Männchen immer eine grössere Zahnzahl der Kämme aufweisen als die Weibchen derselben Art. Leider variiert aber diese Zahl derart, oft über 5 bei gleichem Geschlecht und gleicher Art, so dass dieses Merkmal nur an Hand von viel Material ausgetestet werden kann, wobei man dann aber doch für Männchen und Weibchen Mindest-Mittel-und Höchstwerte, wie folgt, feststellen kann:

a)	*flavidus*	— Weibchen	— 10-13-14;	Männchen	— 11-15-17;
b)	*alticola*	— "	— 14-16-18;	"	— 15-17-20;
c)	*bonariensis*	— "	— 14-17-21;	"	— 14-21-24;
d)	*b. asper*	— "	— 12-15-18;	"	— 14-16-21;
e)	*burmeisteri*	— "	— 12-19-22;	"	— 19-22-25;
f)	*chilensis*	— "	— 12-12-14;	"	— 11-14-17;
g)	*coriaceus*	— "	— 13-15-19	"	— 14-18-21;
h)	*dorbignyi*	— "	— 15-19-22;	"	— 19-23-27.

Auch diese Zahlen werden innerhalb dieser Regel sicher noch kleine Änderungen erfahren, wenn noch mehr Vergleichsmaterial vorhanden sein wird.

An *Farbunterschieden* ist uns eigentlich nur die gelbe breite Längsbinde auf dem Präabdomen von *B. b. apser* und die dunkleren Langsstreifen auf der Caudaunterseite, die mehreren Arten zukommt, aufgefallen.

BIBLIOGRAFIA

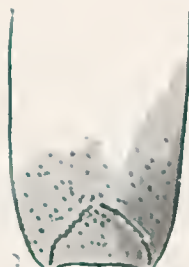
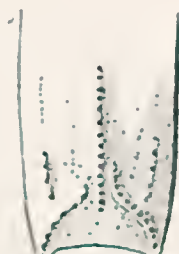
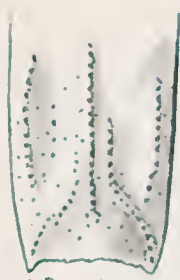
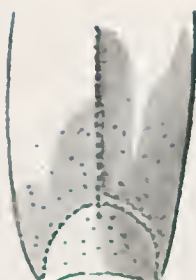
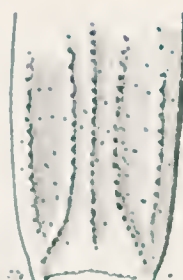
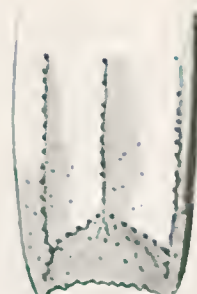
1. Mello-Leitão, C. de — Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro 33: 84, 1931.
2. — — — ibidem 40, 1945.
3. Kraepelin, K. — Mitt. Mus. Hamburg 28: 92, 1910.
4. Mello-Leitão, C. de — Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro 33: 85, 1931.
5. Pocock, R. — Fitzgerald — The highest Andes, 1900.
6. Mello-Leitão, C. de — Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro 33: 90, 1931.
7. — — — ibidem 34: 21, 1933.
8. Pocock, R. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 12: 96, 1893.
9. Koch, C. L. — Die Arachniden 10: 12, 1842.
10. Kraepelin, K. — Mitt. Mus. Hamburg 28: 89, 1910.
11. Pocock, R. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 12: 97, 1893.
12. Kraepelin, K. — Mitt. Mus. Hamburg 11: 217, 1894.
13. Mello-Leitão, C. de — Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro 33: 90, 1931.
14. Molina-Storia Nat. de Chili — Ins. Apt. 317, 1783.
15. Kraepelin, K. — Tierreich — 8. Lief. 197-198, 1899.
16. Pocock, R. I. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 12: 95-96, 1893.

17. — — ibidem 95, 1893.
18. Mello-Leitão, C. de — Rev. Chil. Hist. Nat. 39: 90, 1935.
19. Guérin-Méneville — Inconogr. Règne Anim. — Arachn. 12, 1843.
20. Mello-Leitão, C. de — Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro 31: 87, 1931.
21. Buckup, E. H. — Iheringia — Zool. Porto Alegre — 7: 1-33, 1957.
22. Bücherl, W. — Mem. Inst. Butantan (no prêlo).
23. Bücherl, W. — ibidem (no prêlo).

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

Fig. 1:	*B. alienicola*	— face	ventral	do	5.º	segmento	caudal;
Fig. 2:	*B. flavidus*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 3:	*B. pringlesianus*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 4:	*B. alticola*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 5:	*B. prospicuus*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 6:	*B. b. asper*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 7:	*B. doellojuradoi*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 8:	*B. chilensis*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 9:	*B. keyserlingi*	— "		"	"	"	" ;
Fig. 10:	*B. coriaceus*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 11:	*B. dorbignyi*	— "	"	"	"	"	" ;
Fig. 12:	*B. elegans*	— "	"	"	"	"	" ;

W.B. Fig. 1

W.B. Fig. 2

W.B. Fig. 3

W.B. Fig. 4

W.B. Fig. 5

W.B. Fig. 6

W.B. Fig. 7

W.B. Fig. 8

W.B. Fig. 9

W.B. Fig. 10

W.B. Fig. 11

W.B. Fig. 12

NOTES D'ACAROLOGIE

XLI. *Haemolaelaps* BERLESE versus *Atricholaelaps* EWING et *Ischnolaelaps* FONSECA; *Ornithonyssus* SAMBON versus *Bdellonyssus* FONSECA.

FLAVIO DA FONSECA

(*Instituto Butantan*)

Il y a quelques petits problèmes de la systematique qui deviennent autant de sources de difficultés pour ceux qui ne sont pas d'accord avec le *status* de la taxonomie, ce qui les contraint à ne pas publier des descriptions d'espèces encore inconnues jusq'à ce qu'une nouvelle acquisition vienne ouvrir une voie qui, leur semblait désormais fermée. C'est ce qui arrive à certains genres dont l'éxistence est tachée de superflue par les uns, tandis que les antres la croient utile. Une sous-division de genres s'impose fréquemment au bout d'un certain temps pour des groupements mal connus, soit parce que leurs espèces deviennent de plus en plus nombreuses, ce qui rend leur distinction difficile, soit parcequ'elles se presentent par embranchements avec des caractères distinctifs aussi marqès qu'autant de lignes d'un clivage naturel. Les vouloir effacer serait aussi erroné que les multiplier déraisonnablement.

Il n'y a d'ailleurs pas de procédure plus normale en taxonomie que celle de proposer la division de tout embranchement dont les éléments peuvent être separés en autant de groupes qu'il y a de caractères communs, sans même exiger pour cette distinction un raisonnement phylogénétique, pourvu que ces attributs morphologiques aient une importance correspondante au rang taxonomique qu'ils sont appelés à caractériser. Rien n'empèche donc, le cas échéant, d'établir une classification même artificielle s'il y a avantage pour le travail du systématiste. C'est sa tâche de maintenir l'équilibre juste et de ne permettre d'exagération ni dans un sens ni dans l'autre. L'exposé ci-dessous donnera l'exemple de deux cas de dédoublement de genres qu'on tâche maintenant d'abandonner sans examiner des faits nouveaux qui à mon avis justifient leur conservation.

I — *Haemolaelaps*, *Atricholaelaps* et *Ischnolaelaps*.

Depuis une dizaine d'années je me suis imposé un silence complet sur le sujet qui va être exposé, bien que je sois directement impliqué dans ce problème comme unique auteur vivant d'un des genres qui sont l'objet de cette discussion. L'unique raison de cette abstention était que les arguments dont je pouvais me servir, bien que suffisants à mon avis, ne seraient sûrement pas valables pour d'autres qui s'etaient déjà manifestés dans un sens opposé.

Il s'agit de la question de la synonymie des genres *Haemolaelaps* Berlese, 1910, *Atricholaelaps* Ewing, 1929 et *Ischnolaelaps* Fonseca, 1936.

Haemolaelaps fut crée par Berlese pour l'espèce *Haemolaelaps marsupialis* Berlese, 1910, capturée sur un didelphidé d'Australie appartenant à la famille *Paramelidae*. La description du genre se basait principalement sur l'existence d'un *pilus dentilis* flagéliforme trés fin et long.

Dans sa discription orgiinale Berlese considérait *Haemolaelaps* un sous-genre de *Laelaps* Koch, une opinion qu'il a modifié e aprés 1916, le plaçant comme sous-genre d'*Hypoaspis* Canestrini, 1885, donc un genre avec une seule paire de poils dans la plaque génitoventrale. À partir de cette époque il a décrit dans ce sous-genre plusieurs espèces, tant libres que parasites, lesquelles, à mon avis, ne se rapprochent point de l'espèce type.

Atricholaelaps Ewing, 1929 a eté décrit par son auteur comme genre parasite dont les espèces présenteraient moins de quatre paires de poils dans la plaque génitoventrale et dont la mandibule n'aurait pas de *pulvillum* à la base du *digitus mobilis*, ce dernier étant un caractère qu'on a, quelques années après, demontré être inacceptable pour les *Laelaptidae*. Comme génotype Ewing a proposé l'espèce *Laelaps reithrodontis* Ewing, 1925, qu'il avait décrit quelques années auparavant sans figure et sans faire allusion au *pilus dentilis* ni aux poils de la plaque génitoventrale, dont le nombre restait inconnu.

Ischnolaelaps Fonseca, 1936 fut érigé pour le génotype *Ischnolaelaps reticulatus* Fonseca, 1936 et deux autres espèces semblables. Comme ces espèces ne possedaient pas de poil filiforme dans la mandibule, mais un poil, au contraire, extraordinairement dilaté, ce qui à mon avis semblait indiquer l'occurance d'un groupement différent, je me suis refusé à les placer parmis les *Haemolaelaps*. Comme, d'autre part, elles n'avaient qu'une seule paire de poils dans la génitoventrale et que la diagnose d'*Atricholaelaps* n'en precisait pas le nombre, ce qui m'a paru se prêter à des futures confusions, puisque Hirst avait déjà décrit un genre avec trois paires de poils dans cette plaque, j'ai voulu restreindre la diagnose et j'ai créé *Ischnolaelaps* pour les espèces avec une seule paire de poils dans la génitoventrale, tout en ignorant le

nombre de poils dans l'espèce type d'*Atricholaelaps* qui était insufisamment décrite.

Strandtmann, dans sa description originale d'*Atricholaelaps sigmondi* (1946), n'accepta pas cette restriction et considera tout court *Ischnolaelaps* un synonyme d'*Atricholaelaps*. Plus tard (1949), dans son excellente étude sur les soi-disants *Haemolaelaps* de l'Amérique du Nord, il examina et dessina l'espece type d'*Atricholaelaps*, *A. reithrodontis* (Ewing), ayant eu la courtoisie de me demander au préalabre ce que je pensais de ce petit problème et m'envoyant le déssin de *reithrodontis*. A cette époque je m'étais déjá aperçu de la différence de forme du *pilus dentilis* parmi certaines espèces derites dans *Atricholaelaps*, *Ischnolaelaps* et *Haemolaelaps* et basé maintenant sur l'aspect de ce poil dans *reithrodontis* je lui ai repondu que je considerais défendable la conservation de trois genres basés sur les différences du *pilus* et que, à propos d'*Haemolaelaps*, il était même probable de rencontrer une forme diverse dans un hôte si différent comme l'était un marsupial. Je devais avoir dit: "dans une région où les marsupiaux sont si nombreux on ne doit pas s'admirer de voir se développer une faune parasitaire caractéristique". Je ne l'ai pas fait et je n'ai même peut-être point de raison à cet égard, au mains au sujet en discussion, parceque je sais aujourd'hui que les marsupiaux carnivores peuvent présenter bien fréquemment à côté de leurs propres espèces aussi des parasites de leurs proies.

Strandtmann, qui avait justemente demontré les variations qu'une même espèce peut présenter par la simple raison de se transférer à un nouvel hôte, ne se laissa pas convaincre par mes faibles arguments et conservat *Atricholaelaps* et *Ischnolaelaps* comme des simples synonymes d'*Haemolaelaps*, une opinion qui semble être maintenant admise même par ceux qui avaient accepté les genres restreints.

Zumpt (1950) arriva, par un raisonnement plus simpliste, à la conclusion catégorique de la synonymie d'*Ischnolaelaps* e d'*Haemolaelaps* en affirmant: "I am sure that this genus is a synonym of *Haemolaelaps* taking into consideration the American as well as the Ethiopian species".

La question était pour moi tombée au point mort et j'attendais l'opportunité d'examiner personnelement le type d'*Haemolaelaps* pour me décider dans un sens ou dans l'autre, ce qui était important pour moi puisque je venais de trouver plusieurs espèces encore inconnues appartenant à ce groupe.

L'opportunité arriva plus tôt que je ne le songeais avec la publication d'un très utile travail de Womersley (1955), qui est parvenu à presenter un excellent dessin du matériel type de l'espèce de Berlese conservée à Florence et à donner une description de la femelle et du mâle, encore inconnu, capturés dans le nid d'un oiseau d'Australie.

Cette importante contribution du scientiste australien, loin de me faire capituler, m'a encore plus affermi dans la conviction que le genre *Haemolaelaps* doit être séparé des deux autres. L'aspect caractéristique du *pilus dentilis*, qui est flagéliforme, beaucoup plus fin et plus long que celui d'*Atricholaelaps* et, surtout, qui se recontre aussi dans le mâle; la gaine hyaline qui recouvre le *digitus fixus;* l'existence d'une seule dent dans le *digitus mobilis*, le *digitus fixus* semblant inerme; la pilosité existente à la base du tritosterne et, ce qui est important, le porte-spermatophore très court du mâle, lequel, au contraire de ce qu'on connait dans les deux autres genres, est du même type que celui d'*Hypoaspis* Canestrini, (conf. Vitzthum, H., Milben als Pestträger?, in Zool. Jahrb. Syst., Ökol. und Geogr. der Tiere 60 (3-4):422, 1930), tout cela semble plutôt séparer que rapprocher *Haemolaelaps* des deux autres genres.

Sans que je prétende pour celà être le maître de la vérité, en jugant même qu'il est impossible en ce moment de dire le dernier mot la-dessus, je serais plutôt d'avis qu'*Hemolaelaps* est le plus primitif des trois genres, puisqu'il semble se rapprocher le plus des *Hypoaspis* libres. Si les deux autres se sont originés de lui ou s'ils ont eu une origine independante, voilá ce que je ne crois pas pour le moment susceptible d'une opinion plus ou moins ferme, toute hypothèse la-dessus semblant prematurée.

Si le genre *Haemolaelaps* est ici consideré différence des deux autres, il est évident qu'*Atricholaelaps*, avec sept ans de priorité sur *Ischnolaelaps*, doit être revalidé. La question se pose maintenant de savoir si ce dernier genre doit ou non être conservé. Que les deux sont plus raprochés entre eux qu'ils ne le sont d'*Haemolaelaps*, cela va sans dire. Il n'y a pour le moment que la forme du *pilus dentilis* qui puisse servir comme élément distinctif entre eux. J'admets même qu'il existe des formes où l'on assiste à la transition, ce qui rend parfois plus difficile l'interpretation. Au point de vue purement taxonomique de la systematique il semble cependant qu'il y a plus d'avantage à conserver *Ischnolaelaps* qu'à le faire disparaitre, puisque le nombre d'espèces de ce groupement montre une grande tendance à augmenter. S'il est dejà difficile d'organiser une clef des 50 espèces du genre *Laelaps* où l'on peut d'ailleurs avoir recours à un beaucoup plus grand nombre de caractères morphologiques, que va donc arriver à ce groupement d'une si étonnante monotonie si on le mantient dans un seule genre? Le nombre actuel d'espèces s'approche dejà de la quarantaine sans compter celles que je dois décrire prochainement.

Je crois donc qu'au non de la plus grande clarté, qui permettra d'éliminer un grand nombre d'espèces à la seule enonciation d'un autre groupement et aussi par la raison d'une plus rapide determination des espèces, il y a

plus d'avantages dans la conservation d'*Ischnolaelaps* que dans son élimination. Je me laisse toutefois facilment convaincre que les deux ne méritent point le même rang nomenclaturel et que la distinction des espèces peut être également obtenue par la division en sous-genres.

Cette division était même dejà ébauché dans la clef proposée par Strandtmann pour les soi-disants *Haemolaelaps* nord-americains, où la forme du *pilus*, est le premier caractère dichotomique utilisé, donc une reconnaissance tacite sinon de son importance comme caractère distintif d'un genre, au moins de l'avantage de la division.

Allred (1958) est du même avis, voilà qu'il affirme: "Because of its variability, it appears that the pilus dentilis should be used primarily to separate the species into major groups rather than to separate two distinct species".

La question se complique quelque peu en conséquence de la magnifique étude comparative de *glasgowi* que Strandtmann est parvenu à réaliser, laquelle m'a laissé convaincu que mes trois espèces decrites comme des *Ischnolaelaps* doivent être considerées identiques à *glasgowi: I. reticulatus, I. coelogenys* et *I. sciureus*.

La conséquence en est *glasgowi* devient le sous-génotype d'*Ischnolaelaps* avec la synonymie suivante: *Laelaps glasgowi* Ewing, 1925, *Atricholaelaps glasgowi* (Ewing, 1925), *Haemolaelaps glasgowi* (Ewing, 1925), *Laelaps californicus*, Ewing, 1925, *Laelaps virginianus* Ewing, 1925, *Hypoaspis cricetophilus* Vitzthum, 1930, *Laelaps stegemani* Hefley, 1935, *Ischnolaelaps reticulatus* Fonseca, 1936, *Ischnolaelaps sciureus*, Fonseca, 1936, *Ischnolaelaps coelogenys* Fonseca, 1936, *Haemolaelaps scalopi* Keegan, 1946, *Atricholaelaps sigmondi* Strandtmann, 1946 et *Atricholaelaps strandtmanni* Fox, 1947.

Qu'on se rapelle d'ailleurs ici que dans sa description originelle d'*Hypoaspis cricetophilus*, que Strandtmann croit être un probable synonyme de *glasgowi* mais que l'absence de référence à la dilatation du *pilus dentilis* raproche encore plus d'un *Atricholaelaps*, Vitzthum s'était dejà refusé à le placer parmis les *Haemolaelaps*.

Jusqu'à ce qu'on puisse présenter des arguments plus convainquants j'adopterai donc le procedé suivant:

a) De mantenir *Haemolaelaps* Berlese, 1910 comme genre jusqu'à présent monotypique.

b) De proposer la revalidation d'*Atricholaelaps* Ewing, 1929 dans la catégorie de genre.

c) De considérer *Ischnolaelaps* Fonseca, 1936 un sous-genre d'*Atricholaelaps*.

Pour le moment je proposerai pour ces groupements les diagnoses suivantes:

A) Genre *Haemolaelaps* Berlese, 1910 — *Laelaptidae* à idiosome non sous-circulaire, à plaque sternale plus large que longue et plaque anale non prolongée; à pattes non calearées; plaque genitoventrale peu dilatée, non prolonguée aux cotés et non efilée portant une seule paire de poils; cuisses et idiosome sans épines; *pilus dentilis* long et trés fin, flagéliforme présent aussi dans le mâle; porte-spermatophore à peu prés de la taille des doigts de la mandibule. Génotype: *Haemolaelaps marsupialis* Berlese, 1910 (fig. 1).

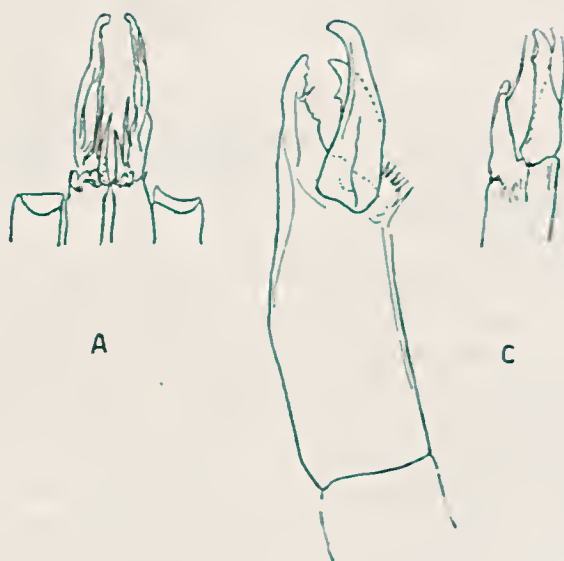



Fig. 1 — Mandibules des mâles. A = *Atricholaelaps Ischnolaelaps glasgowi* (Ewing, 1925, d'aprè Strandtmann, 1949; B = *Hypoaspis aculeifer* (Canestrini, 1883), d'après Bregetova, 1956; C = *Haemolaelaps marsupialis* Berlese, 1910, d' après Womersley, 1955.

B) Genre *Atricholaelaps* Ewing, 1929 — *Laelaptidae* de moins d'un milimètre, à pattes non calearées; genito-ventrale non prolongée aux cotés et non efilée, portant une seule paire de poils; plaque sternale plus large que longue et plaque anale non prolongée; sans epines aux cuisses et à l'idiosome; *pilus dentilis* non flagéliforme et non dilaté, simple poil court progressivement aminci absent dans le mâle; porte-spermatophore plus long que les doigts de la mandibule.

1) — Sous-genre *Atricholaelaps* Ewing, 1929. Avec les caractères du genre; *pilus dentilis* plus large au point exact de son émergence. Sous-genotype: *Laelaps reithrodontis* Ewing, 1925.

2) — Sous-genre *Ischnolaelaps* Fonseca, 1936 — Avec les caractères du genre; *pilus dntilis* plus large à un point situé aprè son émergence. Sous-genotype: *Laelaps glasgowi* Ewing, 1925.

Les espèces insuffisamment decrites dont on ne peut reconnaitre la forme du *pilus dentilis* seront considerées conservées, provisoirement comme appartenant au genre *Atricholaelaps*.

II — *Ornithonyssus Sambon* 1928 et *Bdellonyssus* Fonseca 1941.

Il n'y a guère de genre plus discuté parmi les *Macronyssidae* (*Liponyssidae*) que *Leiognathus* Canestrini, 1855, érigé pour l'espèce *Dermanyssus sylviarum* Canestrini et Fanzago, 1877 et utilisé pour y placer toute une série d'espèces dont la majorité fut d'ailleurs transferée aux genres *Liponyssus* Kolenati, 1858 et*Bdellonyssus* Fonseca, 1941, y comprise l'espèce type de *Leiognathus*.

Dans son magnifique travail sur le rôle des acariens dans la transmission de maladies à l'homme, publié en 1928, Sambon, s'apercevant que *Leiognathus* Canestrini, 1885 était un genre préoccupé, proposa le nouveau nom *Ornithonyssus* pour le *Leiognathus sylviarum* (Canestrini et Fanzago, 1877), en y plaçant aussi le *Leiognathus bursa* Berlese, 1888. L'excellente publication de Sambon, cachant sous un titre plutôt de pathologie une importante contribution à la systematique, est passée inaperçue jusq'à présent à tous les acarologistes que se sont occupés de ce groupement. C'est le mérite de Clark et Junker d'avoir em 1956 attiré l'attention sur le nom proposé par Sambon pour substituer *Leiognathus*.

Ewing, en 1947, à fait la "redecouverte" de la synonymie de *Leiognathus* Canestrini, 1885 avec *Leiognathus* Lacepède, 1802, dejà employé pour un genre de poissons, en plaçant *sylviarum* à côté des *Lyponyssus*.

Fonseca, en 1948, dans sa Monographie sur les *Macronyssidae* du monde, proposa la conservation de *Leiognathus* Canestrini, 1885 comme genre monotypique parce que le génotype *sylviarum* présente seulement deux paires de poils dans le plaque sternale et les plaques ventrales du mâle sont fusionées, une combinaison de caractères que n'est recontrée dans aucun autre genre.

Furman, en 1848, dans une note ou il place le *Liponyssus pacificus* Ewing, 1922 dans la synonymie de *Liponyssus sylviarum*, fait la remarque de la différence de la morphologie du *digitus mobilis* chez l'espèce de Canestrini et Fanzago où il est biparti et admet que dans quelques cas la plaque sternale parait présenter la troisième paire de poils.

N'étant pas d'accord avec la situation de *sylviarum* parmis les *Liponyssus*, Radford dans son Catologue des acariens parasites des vertebrés publié en 1950, ignorant lui aussi le nom créé par Sambon pour substituer *Leiognathus*, propose *Fonsecaonyssus* pour l'espèce *sylviarum*, donc un synonyme d'*Ornithonyssus* Sambon.

Strandtmann et Hunt en 1951, observant que l'implantation de la troisième paire de poils dans la plaque sternale était observée plus fréquemment que l'on ne le supposait, placent *Leiognathus* Canestrini et *Fonsecaonyssus* Radford dans la synonymie de *Bdellonyssus*, tout en oubliant l'observation de Furman sur la mandibule de *sylviarum*.

Clark et Yunker ont tout récemment placé *Bdellonyssus* Fonseca, 1941, dont le génotype est le *B. bacoti* (Hirst, 1913), un genre proposé pour substituer partielement *Liponyssus* Kolenati, 1858, dans la synonymie d'*Ornithonyssus* Sambon, 1928, qui a comme genotype l'*Ornithonyssus sylviarum*.

Nous n'aurions rien à objecter à propos de cette dernière synonymie, bien quelle soit trés antipathique au point de vue étymologique, ne fussent les caractéres morphologiques distinctifs des deux génotypes, *sylviarum* et *bacoti*.

Si l'espèce de Canestrini montre une tendance indiscutable à ne présenter que deux paires de poils dans la plaque sternale où la troisième paire est une exception, tout au contraire des espèces placées dans le genre *Bdellonyssus*, et si la femelle a une structure mandibulaire diverse, il y aura donc lieu de choisir entre deux décisions: celle d'amplier le "concept" du genre *Ornithonyssus*, pour y englober aussi les espèces avec un doigt simple et trois paires de poils à la plaque sternale ou bien celle de mesurer *Ornithonyssus* et *Bdellonyssus* par l'étalon des génotypes respectifs comme des genres distincts.

Dans le travail cité ci-dessus Sambon est d'avis que *Lyponyssus bacoti* (Hirst, 1913), donc le génotype même de *Bdellonyssus* Fonseca, "belongs neitheir to Canestrini's genus*Leiognathus* nor to Kolenati's genus *Liponyssus*, but, as pointed out by Hirst, resembles most a lizard mite, *Leiognathus saurarum* Oudemans, for which latter I am proposing the new genus *Sauronyssus*".

Furman a aussi ressenti le besoin de distinguer *sylviarum* des espèces jusqu'ici connues, en disant: "It is posible that the chelieeral structure of *Liponyssus sylviarum* warrants its removal from the genus *Lyponyssus*. My observations have not reveled a similar morphology in other species of the genus. Pending more extensive investigation, however, it is best to retain the species in its present status."

De l'exposé dérivent donc les conclusions suivantes:

a) Dans l'état actuel de nos connaissanees, *sylviarum* peut être eonservé dans un genre indépendant, *Ornithonyssus* Sambon 1928, dont il est le génotype.

b) Pour le moment il n'y a d'autre espèce qui puisse être placée dans le genre *Ornithonyssus*, pas même *Bdellonyssus bursa* Berlese 1888 comme l'admet Sambon, que la eonsidérait une simple varieté de *sylviarum*.

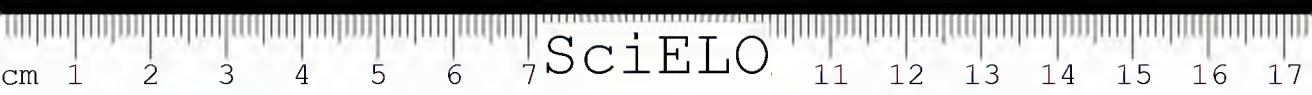
c) Le genre *Bdellonyssus* Fonseea peut être eonservé avee sa valeur originelle, e'est à dire, reservé aux espèees dont la plaque sternale, au contraire de *sylviarum*, possède toujours trois paires de poils.

d) Le genre *Neoliponyssus* Ewing, 1929 avee *Liponyssus gordonensis* Hirst 1923 comme géuotype, est probablement un synonyme de *Sauronyssus* Sambon 1928, dont le génotype est le *Liponyssus saurarum* Oudemans, 1901. *Oudemansiella* Fonseea 1948 avec le même genotype, *L. saurarum*, devient synonyme absolu de *Sauronyssus*, comme l'a dejà remarqué Bregetova em 1956.

Pour le genre *Ornithonyssus* Sambon, 1928 je propose la diagnose suivante, que est une modification de celle presentée dans ma Monographie de 1948 pour le genre *Leiognathus*: "*Macronyssidae*. Écusson dorsal non divisé; cuisse sans épines; femelle avee une plaque sternale présentant presque toujours seulement deux paires de poils, plaque génitale non éeailleuse, de pointe amineie, ne portant que les poils génitaux et doigt mobile de la mandibule bifide; toutes les plaques ventrales du mâle fusionées. Génotype: *Dermanyssus sylviarum* Canestrini et Fanzago 1877". La diagnose de *Bdellonyssus* restera inalterée.

En adoptant le critérium dualiste, d'ailleurs parfaitmente défendable et justifié, on ne sera pas contraint d'employer un nom de genre indiquant parasitisme d'oiseaux pour des aeariens en general parasites de mammifères, un procedé pour lequel on ressent toujours une eertaine repugnauee, bien qu'il soit absolument d'aeeord avee les Règles Internationales de Nomenclature, ni de substituer le nom du genre le plus eonnu par un autre lequel, bien que plus ancien, resta longtemps eaché dans un travail très intéressant mais dont le titre n'appella point l'attention des systematistes.

Bien que je ne me fasse point l'illusion de pouvoir échaper à la critique d'avoir développé un long raisonnement dans le seul but de défendre une paternité nomenelaturelle, je eourre de bon gré ce risque tout en admettant dans le eas de ces genres que la eoexistenee paeifique est d'autant plus justifiée que nous sommes tout au eommeneement d'un graud travail taxonomique.

Pour moi ce sera toujours un motif de soulagement de sentir la main et la pensée libres pour deerire des espèces en les plaçant où je erois être eorreete

leur situation systematique. sans être obligé de faire desobeir la plume au cerveau pour suivre une pensée dirigée. même par des savants d'indiscutible compétence. Si nous ne sommes pas d'accord pour le moment cela prouve que le problème des poils en acarologie n'est point une question de *lana caprina*, mais plutôt de *lana acarina*. ce qui est à mon avis bien différent.

BIBLIOGRAPHIE

Allred, D. M. — Mites found on mice of the genus Peromyscus in Utah. IV. Families Laelaptidae and Phytoseiidae. The Pan-Pacific Entomologist XXXIV (1): 17. 1958.

Berlesse. A. — Acari nuovi. Redia 6: 261. 1910.

Bregetova. N. — Gamasowyie klechi. Moscou: 159. 1956.

Clark, G. M. and Yuker, C. E. — A new genus and species of *Dermanyssidae* (*Acarina*: *Mesostigmata*) from the english sparrow. with observation on its life cycle — Proc. of the Helminthological Soc. Was. 23 (2): 93, 1956.

Ewing. H. E. — A Manual of External Parasites, London: 136, 1929.

Ewing, H. E. — Notes on some parasitic mites of the superfamily *Parasitoidea*. with a key to the American genera of the *Liponyssinae* — Proc. Biol. Soc. Wash. 60: 83, 1947.

Fonseca. F. da —Notas de Acarologia. XVIII. Novos gêneros e espécies de acarianos parasitas de ratos. — Memórias do Instituto Butantan, X: 17. 1935-1936.

Fonseca. F. da — A monograph of the genera and species of *Macronyssidae* Oudemans. 1936 (synom: *Liponyssidae* Vitzthum. 1931) (*Acari*). Proc. Zool. Soc. 118 (II: 249, 1948.

Furman. D. P. — *Liponyssus pacificus*. a synonym of *Liponyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago). The Pan-Pacific Entomologist XXXIV (1): 27. 1948.

Sambon. L. W. — The parasitic acarians of animals and the part they play in the causation of the eruptive fevers and other diseases of man. Ann. of Tropic. Med. and Parasit. XXII (1): 67. 1928.

Strandtmann. R. W. — The blood-sucking mites of the genus *Haemolaelaps* (*Acarina*: *Laelaptidae*) in the United States. The Journ. of Parasit. 35 (3:) 325. 1949.

Stradtmann. R. W. and Hunt, D. E. — Two new species of *Macronyssidae* with notes on some stablished genera (*Acarina*). The Journ. of. Parasitol. 37 (5): 460. 1951.

Zumpt, F. — Notes on parasitic mites. I. Some remarks on the family *Laelaptidae* (*sensu* Vitzthum 1943) with descriptions of three new species from African rodents. Parasitology 40 (3-4: 298, 1950.

Mem. Inst. Butantan,
28: 55-58. 1957 s.

ACAROLOGISCHE NOTIZEN

XLII. GERUCHSORGANE UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER *Mesostigmata* UND *Spelaeorhynchidae* (ACARI)

FLAVIO DA FONSECA

(*Instituto Butantan*)

Der von P. Schulze ausgedrückte Gedanke, das die *Ixodides*, sowie auch die *Ricinulei*, über die hypothetischen *Proixodes* unmittelbar von den fossilen, aus Polychäten entstandenen *Anthracomarti* abgeleitet seien, widerspricht dem Konzept, dass *Acari* und *Arachnida* nichts gemein hätten, eine Auffassung, die besonders Sig Thor in mehreren vergleichenden, anatomischen Arbeiten vertritt. Nach Thors Schlussfolgerungen sollen die *Acari* als eine von den Arachniden vollständig getrennte Klasse aufgefasst werden, welche unabhängig von den Würmern entstand und deren einzige Verwandtschaft mit den Spinnentieren darin besteht, dass die Beinzahl bei den Adulti mit der der Spinnen übereinstimmt.

Es ist auch das Verdienst Schulzes, als Erster die Homologie zwischen dem Hallerschen Organ der Zecken und dem Blumenthalschen Organ der Palpen und Tarsi der Spinnen erkannt und in seiner Arbeit über die Entwicklung und den Bau des Geruchsorgans der Zecken beschrieben zu haben. Beide Strukturen waren von Thor in seiner sonst ausführlichen Arbeit nicht erwähnt worden. Die in derselben, sonst lehrreichen Monographie Schulzes aufgestellte Behauptung, dass ähnliche gekapselte Organe bei den Milben nicht zu finden seien, ist jedoch unzutreffend, nachdem ein solches Organ bei *Eulaelaps vitzthumi* von Fonseca beobachtet und 1935, also 6 Jahre früher, in einer Arbeit beschrieben und zeichnerisch dargestellt wurde, die dem deutschen Forscher unbekannt geblieben sein muss. Auch ist bei den *Notostigmata* ein Hallersches Organ seit 1936 von Grandjean ausführlich beschrieben worden.

In der Stellung und Beschaffenheit erinnert, das Palpenorgan der *Eulaelaps vitzthumi* eher an das Blumenthalsch als an das Hallersche Organ, da

es, im Gegensatz zum Geruchsorgan der Zecken, weder Sinneshaare noch sonstige innere und äussere Bestandteile trägt. Diese Analogie zwischen den *Acari* und den Spinnentieren widerlegt die Thorschen Schlussfolgerungen und dürfte demnach, ausser dem oben erwähnten Beitrag von Schulze zu den Ixodiden, als ein neuer Beitrag zur Verwandtschaft der beiden Gruppen gelten.

Das bei den *Eulaelaps vitzthumi* in den Palpen befindliche Organ ist kürzlich bei zwei anderen, nahestehenden Arten bestätigt worden und wird daher bald als Gattungsmerkmal eines neuen Genus benutzt werden.

Das Vorhandensein eines Geruchsorgans kann zur Klärung eines weiteren, ungelösten Problems der Systematik beitragen, nämlich dem der schwankenden Stellung der Familie *Spelaeorhynchidae* zwischen den *Mesostigmata* und *Ixodides*. Nachdem sie lange Zeit zu den *Ixodides* gerechnet wurde, besteht heute eine Tendenz diese Familie zu den *Mesostigmata* zu zählen, wie es z. B. bei Lombardini (1938), Vitzthum (1943) und Baker und Wharton (1952) geschieht. Zumpt (1951) nähert die *Spelaeorhynchidae* den hypothetischen *Proixodoidea* an, ohne es zu wagen, diese eigentümlichen Fledermausschmarotzer endlich als echte Zecken zu betrachten.

Der Schritt, der es erlauben wird die zwischen den *Spelaeorhynchidae* und *Ixodides* noch bestehende Trennug zu beseitigen, darf jetzt ruhig getan werden, da in dieser Arbeit die Beobachtung des Hallerschen Organs, sowohl beim Weibchen als auch bei der Proteronymphe (=Larve) eines Vertreters dieser Familie, der *Spelaeorhynchus latus*, mitgeteilt werden kann. Hier, sowie beim *Eschatocephalus vespertilionis*, zeigt das Geruchsorgan seine ursprünglichte Form, ein Beweis, dass auch die *Spelaeorhynchidae* zu den Plyorhina oder "Wannennasen" von Schulze gezählt werden sollen und dass Schulzes Ansichten über die ursprüngliche Stellung dieser Gruppe im Vergleich zu den Thecorhinen oder "Kapselnasen" vollständig gerechtfertigt sind.

Eine Sonderung in Wanne und Kapsel ist beim *Spelaeorhynchus latus* (Fig. 1) noch nicht eingetreten, wodurch er im Aussehen dem *Escatocephalus vespertilionis* gleicht, mit dem Unterschied, dass hier die Zahl der entsprechenden haarförmigen Gebilde geringer und deren Länge grösser ist. Letzteres ist vielleicht ein Hinweis auf eine ursprüngliche Stufe. Von den elf beim *Escatocephalus* befindlichen Haaren sind hier nur vier zu sehen, wovon eins, bei allen Exemplaren sichtbares, dicker, quergestreift und scheinbar zerbrochen, ein zweitess dünner und schwächer gestreift, ein drittes viel dünner und sichelförmig ist und das letzte sich schon an der vorderen Grenze der sehr

schwach ausgeprägten Aushöhlung befindet. Als einzig anderes Gebilde ist ein winzig kleiner Stift zu sehen. Das Haarbüschel vor der Wanne enthält zwei riesenlange Haare; das hintere Büschel besteht aus zwei Elementen, von denen das vordere nahe an der Grenze der Aushöhlung steht. Die Figur zeigt alles, was in den Praeparaten von vier verschiedenen Weibchen zu finden war, wobei zu bemerken ist, dass solche Haare sehr häufig beim Präparieren verderben.

Bei einer aus dem Hysterosoma präparierten hexapoden Nymphe, welche das einzige andere bekannte Entwicklungsstadium der Familie darstellt, hatte

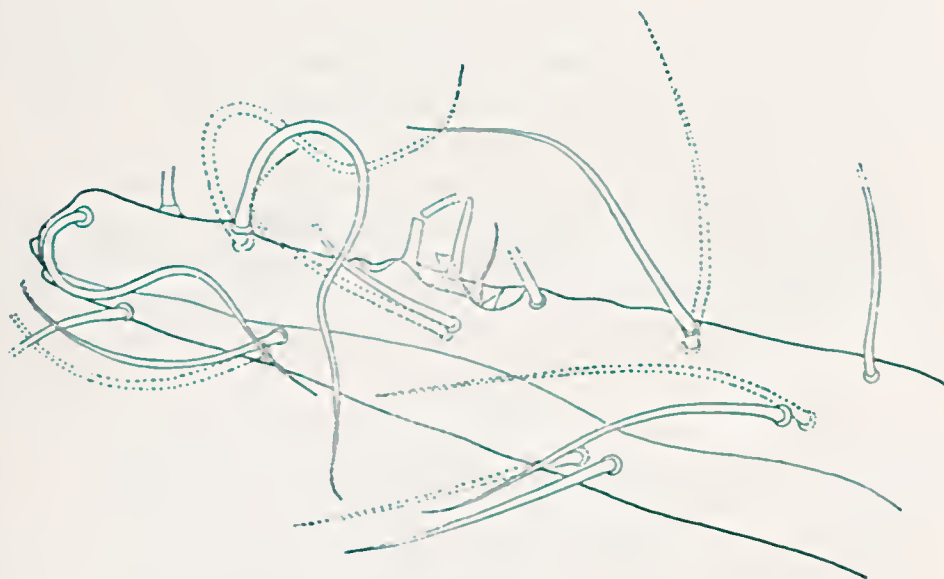



Fig. 1 — Tarsus I von *Spelaeorhynchus latus* mit Hallerschem Organ.

das Hallersche Organ dasselbe Aussehen und war mit zehn Haaren versehen, wovon vier dem hinteren und zwei dem vorderen Haarbüschel angehörten. Ausser den übrigen vier Haaren war auch der winzig kleine Sinnesstift verhanden. Eine Aushöhlung konnte bei der einzigen examinierten, hexapoden Nymphe nicht bemerkt werden. Sie ist auch beim Weibchen nicht so stark ausgeprägt, wie sich aus meiner Figur erkennen lässt.

Herrn Dr. Rudolph Bart, aus dem Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro bin ich für die sprachliche Korrektur der Textes zum dank verpflichtet.

RESUMO

O conceito externado por P. Schulze de que os *Ixodides*, tal como os *Ricinulei*, derivariam, por intermédio de *Proixodes* hipotéticos, diretamente das *Anthracomarti* fósseis originados de Poliquetas, vem contrariar as conclusões de Sig Thor, segundo as quais os *Acari* constituiriam classe inteiramente autônoma e independente da classe *Arachnida*, com a qual o único ponto de contato consistiria em ter na fase adulta o mesmo número de pares de patas. Coube a Schulze demonstrar a homologia entre o órgão de Haller do tarso dos Ixodidecs e o órgão de Blumenthal dos palpos e tarsos de aranhas. Na mesma ocasião asseverou Schulze que outro órgão capsulado idêntico não existia entre os Acaros, inadvertido de ter Fonseca em 1935, portanto seis anos antes, descrito e desenhado um tal órgão no palpo de *Eulaelaps vitzthumi*, o qual se aproxima mais do órgão de Blumenthal do que do de Haller. Também nos *Notostigmata* é conhecida com minúcia, graças ao trabalho de Granjean, de 1936, a existência de órgão de Haller.

A existência do órgão de Haller em *Spelaerhynchus latus* Banks, estrutura aqui pela primeira vez descrita e desenhada na fêmea (fig. 1) e na larva, vem dirimir dúvidas sôbre a posição correta da família *Spelaeorhynchidae* em *Ixodides* ou em *Mesostigmata*, demonstrando tratar-se de fato de um Ixodideo primitivo.

LITERATUR

Baker, E. W. and Wharton, G. W. — introduction to Acarology, N. Y., 1952.
Fonseca, F. da — Mem. Inst. Butantan IX: 33, 1935.
Grandjean, F. — Bul. Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord 27: 314, 1936.
Lombardini, G. — Redia XXIV: 199, 1938.
Schulze, P. — Zeitschr. f. Morph. und Ökol. der Tiere 37 (3): 941, 1941.
Thor, S. — Nyt. Magazin for Naturvidenskoberne 60: 113: 1922; 62: 123, 1925; 67: 145, 1928.
Vitzthum, H. — Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs 5 (4) 5, 1943.
Zumpt, F. — Zeitschr f. Parasitenk. 16: 87, 1951.

NOTAS DE ACAROLOGIA

XLIII. Fauna acarológica de roedores em Ouro Prêto.

FLAVIO DA FONSECA

(Instituto Butantan)

E

GERARDO TRINDADE

(Escola de Farmácia de Ouro Prêto)

A velha cidade de Ouro Prêto, caracterizada pela intensidade da sua vida universitária e por ser atualmente monumento histórico nacional, cujos tesouros de arquitetura, de escultura e outras relíquias dos tempos do Brasil colônia se acham devidamente preservados, fica encravada entre contrafortes da Cadeia Geral, denominados Serra de Ouro Prêto, do Itacolomi, e Ouro Branco, de Capanema, do Frazão, do Falcão, do Itatiaia e do Antônio Pereira.

Ouro Prêto apresenta as seguintes características:

Superfície — 1.732 quilômetros quadrados
Latitude Sul — Entre 20° 10′ e 20° e 39′
Longitude — M. Gr. Entre 43°24′30′ e 43°56′ W.G.
Altitude mínima — 1.060 metros.
Altitude máxima — Pico do Itacolomi — 1.797 metros
Temperatura média anual — 17°, 7C.
Chuva média anual — 1.848,6 mm.

A maior parte das formações geológicas é constituida de rochas, polimetamórficas com forte tectonismo, donde seu aspecto fisiográfico muito característico, com a predominância de desfiladeiros, vales profundos e estreitas passagens entre montanhas, nas quais se desenvolven um sistema hidrográfico muito complicado, formado por numerosos regatos e ribeirões.

Na região predominam os solos argilo-ferruginosos, algumas vêzes também mangeniziferos, e os solos sílico-argilosos.

A flora de Ouro Prêto é bastante típica, apresentando um grande número de espécies. Segundo José Badini, abundam os Criptógamos e os Fanerógamos. Entre os Criptógamos são mais freqüentes os Pteridófitas, apezar de existirem também Britófitas, Liquenes, Algas e Cogumelos.

Antigo centro de mineração aurífera, tôda a circunvizinhança sofreu em outras eras devastação total da floresta primitiva, cujo solo, depois de revolvido, deu origem a matas secundárias, capoeiras e campos que abrigam considerável fauna de roedores, em sua maioria espécies autoctones. Ao lado destas ocorrem também espécies cosmopolitas, encontradas dentro dos limites da cidade, representadas pelos *Rattus rattus alexandrinus* e *Mus musculus brevirostris*. Particularidade curiosa da região é a da invasão da cidade e suas imediações pelo rato branco de uso em laboratório, o *Rattus norvegicus albinus*, o qual, solto uma vez por um criador local, passou a dominar, tal como habitualmente sucede ao seu irmão melanótico, o qual não ocorre em Ouro Prêto, nem, de regra, em cidades afastadas do litoral.

O retorno à vida selvagem de roedor estritamente doméstico, que é o rato branco utilizado em laboratório, bem como a adaptação de certos ácaros de ratos cosmopolitas com hábitos semi-domésticos aos roedores selvagens periurbanos locais, e vice-versa, o encontro sôbre roedores cosmopolitas de ácaros pertencentes à fauna local dos cricetídeos, são registros do presente trabalho que permitirão em futuras comparações verificar o grau de persistência ou fugacidade dessas novas características etológicas.

A distribuição geográfica de algumas espécies, tão insuficientemente conhecida na América do Sul, fica consignada à região, onde tal pesquiza é incipiente, sendo êste primeiro ensaio de um estudo acarológico em Minas Gerais, de onde, pràticamente, só são conhecidos, entre os Ácaros, os Ixódidas referidos por Aragão e por Fonseca.

Espécies encontradas e seus hospedeiros

Sôbre o rato branco foram encontradas várias espécies além dos ácaros da ratazana comum, *Laelaps echidninus* Berlese 1888, visto 15 vêzes, e o parasita da sarna de ratos *Notoedres muris* Megnin 1880, encontrado em 4 ratos. Nem uma só vez foi visto, em 26 *Rattus norvegicus albinus* examinados, a espécie *Laelaps nutalli* Hirst 1915, entretanto tão comum no hospedeiro de variedade cinzenta. Em dois exemplares de *albinus* foram vistos *Macronyssidae* representados uma vez por fêmea de *Bdellonyssus monteiroi* Fonseca 1941, espécie até hoje apenas assinalada em *Zygodontomys lasiurus* Lund, em Butantan, São Paulo, e outra vez por ninfa provàvelmente pertencente à mesma

espécie de ácaro. *Laelaps manguinhosi* Fonseca 1936, até hoje referida apenas de Mato Grosso, foi encontrado três vêzes sôbre o rato branco e *Laelaps paulistanensis* Fonseca 1936 foi achado uma só vez. Encontro digno de nota embora representado por um único exemplar fêmea, foi o do *Hirstionyssus butantanensis* (Fonseca 1932), originalmente descrito no gênero *Ichoronyssus*. Esta espécie apenas havia sido até agora vista uma vez, parasitando *Mus musculus albinus* no biotério do Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina de São Paulo, em 1930. Seu achado sôbre o rato branco parece indicar certa especialização do parasitismo a animais de uso em laboratório, embora tais ratos se encontrem em Ouro Prêto em estado selvagem. *Gigantolaelaps butantanensis* (Fonseca 1936) foi encontrado uma vez, tal como *Eubrachylaelaps rotundus* Fonseca 1936.

Passados em revista os ácaros encontrados em *Rattus norvegicus albinus*, vejamos que outros achados dignos de atenção foram assinalados.

Ixodes amarali Fonseca 1937 foi encontrado em fase infal em *Rattus rattus alexandrinus* e em *Oryzomys mattogrossae*, apresentando as ninfas os mesmos característicos que as fêmeas, não sendo pràticamente visível o espinho interno da coxa II, o qual mesmo no adulto é pouco nítido.

O encontro dêste Ixodida é agora assinalado pela primeira vez, após a descrição original, também representada por material de Minas Gerais. A infestação era discreta apenas tendo sido encontrado um exemplar em cada hospedeiro, não deixando de ser interessante ver a espécie em parasitismo sôbre Murídeo cosmopolita, o que parece demonstrar ser espécie eurixena nesta fase do seu ciclo.

Mysolaelaps microspinosus Fonseca 1936, descrito parasitando um "rato do taquaral" em Butantan, São Paulo, nunca mais fôra encontrado, sendo agora possível registrar a sua ocorrência parasitando cinco dos oito exemplares de *Oryzomys mattogrossae* capturados na Fazenda Caieira, a quatro quilômetros da cidade de Ouro Prêto. Também desta vez não foram vistos exemplares machos, continuando a existência dêste sexo a ser uma incógnita nos representantes dêste gênero de *Laelaptidae* parasitas de Cricetídeos.

Laelaps echidninus Berlese 1888 foi encontrado sôbre quatro diferentes ratos silvestres, o que é raro. Tal parasitismo foi constatado em *Akodon arviculoides cursor*, em *Oryzomys matogrossae*, *Oxymycterus roberti* e *Euryzygomatomys spinosus*.

Neoparalaelaps bispinosus (Fonseca 1936), até agora apenas visto sôbre *Cavia aperea aperea*, foi encontrado duas vêzes neste hospedeiro e também, inesperadamente, sôbre os ratos *Akodon arviculoides cursor* e *Nectomys squamipes aquaticus*, uma vez em cada.

Outra verificação de interêsse é a do encontro do "micuim" *Schoengastia* (*Trombewingia*) *bakeri* Fonseca 1955, até hoje apenas capturado uma vez na Serra da Cantareira, São Paulo, sôbre o esquilo *Sciurus* (*Guerlinguetus*) *ingrami ingrami*. A ocorrência dessa curiosa espécie, de cerdas dorsais folheadas, parasitando *Nectomys squamipes aquaticus* e *Akodon arviculoides cursor* nos arredores da cidade de Ouro Prêto demonstra sua larga distribuição geográfica e capacidade de infestar outros vertebrados além do hospedeiro tipo.

Eubrachylaelaps rotundus Fonseca 1936, originalmente descrito de pequeno rato silvestre de espécie não determinada, encontrado em Butantan, São Paulo, já assinalado por Furman na República do Perú, parasitando *Akodon mollis orophilus*, é outra espécie que ocorre em Ouro Prêto. O gênero *Eubrachylaelaps* Ewing 1929, descrito para incluir o genótipo *Eubrachylaelaps hollisteri* (Ewing 1925), apenas continha esta espécie quando descrevemos o *E. rotundus*, sendo agora conhecidas no total oito espécies, muito bem estudadas por Furman em 1955. *E. rotundus* foi capturado em Ouro Prêto sôbre os seguintes hospedeiros: *Rattus norvegicus albinus*, 1 vez; *Akodon arviculoides cursor*, 7 vêzes em 19 exemplares examinados; *Nectomys squamipes aquaticus*, 3 vêzes em 11 exemplares examinados: *Oryzomys subflavus*, 1 vez em 3 exemplares.

Laelaps manguinhosi Fonseca 1936 é outra espécie que ocorre em Ouro Prêto. Até agora apenas foi assinalado o lote tipo, proveniente de Pôrto Joffre, à margem do Rio São Lourenço, Mato Grosso, onde foi capturado parasitando o rato *Holochilus vulpinus* Brants. Os exemplares de Ouro Prêto diferem um pouco dos três cotipos devido ao espinho distal mais forte da coxa I, podendo a espécie ser reconhecida, entre outros caracteres, pela cerda posterior das maxilicoxas, que, ao contrário do habitual neste gênero, é curtíssima. Além da adaptação ao rato branco atraz assinalada, foi ainda, esta espécie vista uma vez em *Oxymycterus roberti* entre quatro ratos examinados e em *Nectomys squamipes aquaticus*, no qual foi encontrado em 8 dos 12 exemplares desta grande ratazana, roedor caracterizado pela índole mansa, o que é raro em ratos silvestres.

Laelaps paulistanensis Fonseca 1936, descrito originalmente de rato silvestre capturado em Butantan, São Paulo, hospedeiro tipo que agora podemos adiantar ter sido identificado posteriormente como *Oryzomys eliurus* Wagner, foi também encontrado em Ouro Prêto parasitando dois exemplares de *Oryzomys mattogrossae* entre doze examinados e *Akodon arviculoides cursor*, também uma vez, em 19 examinados.

As espécies do sub-gênero *Ischnolaelaps* Fonseca não foram identificadas, aguardando a revisão geral, sem a qual a diagnose seria imprecisa.

Gigantolaelaps butantanensis (Fonseca 1936), cujo hospedeiro tipo é o *Oryzomys eliurus* Wagner, originalmente descrito de Butantan, São Paulo, e

já assinalado no Estado de Goiás, foi outra espécie identificada, capturada duas vêzes sôbre *Oryzomys mattogrossae* e uma vez sôbre *Rattus norvegicus albinus*, tratando-se em ambos os casos de exemplares fêmeas. Sôbre um dos exemplares de *Oryzomys* parasitado por fêmea e sôbre um outro rato da mesma espécie, foram encontrados exemplares machos pertencentes à mesma espécie. Aproveitamos a oportunidade para corrigir o êrro cometido na Monografia de 1939 sôbre o gênero *Gigantolaelaps* Fonseca, na qual as figuras 26 e 27 representam machos que de todo não pertencem à espécie *Gigantolaelaps butantanensis*, estando, aliás, em flagrante desacôrdo com a descrição do alótipo da lâmina 1002. A espécie a que pertence o macho representado nas figuras citadas é peculiar à fauna do nordeste do Brasil, *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936.

LISTA DE HOSPEDEIROS E RESPECTIVOS ACAROS

1. *Oryzomys mattogrossae* — *Gigantolaelaps butantanensis* (Fonseca 1936)
2. " " — *Ixodes amarali* Fonseca 1937 ninfa (3602)
3. " " — *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca 1936 (3603)
4. " " — *Gigantolaelaps butantanensis* (3604)
Laelaps paulistanensis Fonseca 1936 (3605),
Mysolaelaps microspinosus (3606)
6. " " — *Gigantolaelaps butantanensis* (3607),
Mysolaelaps microspinosus (3608),
Laelaps paulistanensis (3609)
7. " " — *Mysolaelaps microspinosus* (3610)
8. " " — *Gigantolaelaps butantanensis* (3611)
Mysolaelaps microspinosus (3612)
80. " " — *Laelaps echidninus* Berlese 1888 (3691)
91. " " — *Gigantolaelaps butantanensis* (3795)
9 a 15. *Rattus norvegicus albinus* — *Laelaps echidninus* (3613 a 3619)
17. " " " — " " (3620)
19. " " " — " " (3621)
21 a 22. " " " — " " (3628 a 3631)
24 a 27. " " " — " " (3704)
90. " " " — (3704)
10, 15. " " " —
17 a 20. " " " — *Notoedres muris* Mégnin 1880 (3712, 3713, 3714 e (3625).
19 " " " — *Laelaps manguinhosi* Fonseca 1936 (3622),
Bdellonyssus monteiroi Fonseca 1941 (3623),
Eubrachylaelaps rotundus Fonseca 1936 (3624)
73. " " " — *Hirstionyssus butantanensis* Fonseca (1932)
43. " " " — *Hirstionyssus butantanensis* (Fonseca 1932) (3659)
82. " " " — *Gigantolaelaps butantanensis* (3692)
Bdellonyssus monteiroi (3710)
100. " " " — *Laelaps manguinhosi* (37093
Bdellonyssus monteiroi (3710)

103. *Rattus norvegicus albinus* — *Bdellonyssus monteiroi* ninfa (3711)
30. *Rattus rattus alexandrinus* — *Ixodes amarali*, ninfa (3632)
32. *Oryzomys subflavus* — *Bdellonyssus monteiroi* (3633),
Ischnolaelaps sp. (3634),
Ixodes amarali, larva (3635),
38. " " — *Ischnolaelaps* sp. (3641)
59. " " — *Ischnolaelaps* sp. (3671),
Eubrachylaelaps rotundus (3672)
38. *Akodon arviculoides cursor* — *Eubrachylaelaps rotundus* (3638)
Ischnolaelaps sp. (3638),
Bdellonyssus monteiroi (3639),
Schöngastia (Trombewingia) bakeri Fonseca (3640)
42. " " " — *Eubrachylaelaps rotundus* (3645),
Laelaps paulistanensis (3646)
52. " " " — *Ischnolaelaps* sp. (3657),
Eubrachylaelaps rotundus (3658)
55. " " " — *Eubrachylaelaps rotundus* (3662)
57. " " " — *Eubrachylaelaps rotundus* (3666)
Ischnolaelaps sp. (3667),
58 " " " — *Eubrachylaelaps rotundus* (3668),
Ischnolaelalps sp. (36693),
Neoparalaelaps bispinosus (Fonseca) (1936)
68. " " " — *Neoparalaeclaps bispinosus* (3677),
Bdellonyssus monteiroi (3678)
70. " " " — *Ischnolaelaps* sp. (3681)
76. " " " — *Neoparalaelaps bispinosus* (3686),
Bdellonyssus monteiroi (3687)
83. " " " — *Ischnolaelaps* sp. (3694)
84. " " " — *Laelaps echidninus* (3708)
98. " " " — *Ischnolaelaps* sp. (3695)
Ischnolaelaps sp. (3654)

45. *Nectomys squamipes aquaticus* — *Laelaps manguinhosi* (3694),
Schöngastia (Trombewingia)
51. *Nectomys squamipes aquaticus* — *bakeri* (3656),
Ischnolaelaps sp. ?
54. " " " — *Laelaps manguinhosi* (3660)
Bdellonyssus monteiroi (3661)
Laelaps manguinhosi (3663)
56. " " " — *Bdellonyssus monteiroi* ninfas
Eubrachylaelaps rotundus (3665)
85. " " " — *Laelaps manguinhosi* (3696),
Eubrachylaelaps rotundus (3699)
Ischnolaelaps sp. (3697),
86. " " " — *Laelaps manguinhosi* (3642)
40. *Oxymycterus roberti* — *Laelaps manguinhosi* (3642)

41. " " — *Ischnolaelaps* sp. (3643)
Bdellonyssus monteiroi (3644)
77. " " — *Bdellonyssus monteiroi* ninfa (3688)
88. " " — *Bdellonyssus monteiroi* (2700)
89. " " — *Laelaps echidninus* (3702)
44. *Euryzygomatomys spinosus* — *Bdellonyssus monteiroi* (3647)
Ischnolaelaps sp. (3648)
78. " " — *Laelaps echidninus* (3689)
65. *Cavia aperea aperea* — *Neoparalaelaps bispinosus* (3675)
69. " " " — *Neoparalaelaps bispinosus* (3679),
Bdellonyssus monteiroi (3680)
73. " " " — *Bdellonyssus monteiroi* (3682),
Neoparalaelaps bispinosus (4682)
Eubrachylaelaps rotundus (3683)
74. " " " — *Neoparalaelaps bispinosus* (3684),
Bdellonyssus monteiroi (3685)

Os números colocados entre parênteses correspondem aos preparados incluídos na coleção acarológica de um dos autores. Os números que os precedem correspondem aos lotes capturados por G. Trindade.

Fica consignado especial agradecimento ao Dr. João Moojen pelo grande e importante trabalho de identificação dos hospedeiros.

SUMMARY

A list of parasitic *Acari* collected from wild rodents at Ouro Prêto, State Minas Gerais, Brazil, is presented. *Hirstionyssus butantanensis* (Fonseca) originally described from a colony of white mice in São Paulo, Brazil, and seven other species are recorded from free living white rats. *Neoparalaelaps bispinosus* (Fonseca) a parasite of *Cavia aperea*, was found on rats. *Schoengastia (Trombewingia) bakeri* Fonseca as far encountered only on a squirrel, was captured on two species of rats. Some other species only known by original descriptions are also recorded.

Mem. Inst. Butantan,
28: 67-72, 1957-8

NOTES SUR LA POSITION SYSTEMATIQUE DE *Opisthoplus degener* Peters 1882 ET *Leimadophis regina* macrosoma Amaral 1935 (SERPENTES)

ALPHONSE RICHARD HOGE

(Laboratório de Ofiologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brésil)

MATERIEL EXAMINÉ:

Opisthoplus degener Peters 1882, holotype, ♂, n.º 10.376 au Zoologischer Museum Berlin, d'origine inconnue.

Aproterodon clementei Vanzolini, holotype, ♀, au "Departamento de Zoologia de São Paulo", Brésil; et le Paratype, ♀, n.º 570 déposé dans la même collection, et comme l'holotype originaire de "Rio Grande do Sul", Brésil.

Tomodon dorsatus Duméril, Bibron, et Duméril, type, ♀, n.º 3.737 au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Le materiel type de *Leimadophis regina maculicauda* Hoge 1952 et *Leimadophis regina macrosoma* Amaral 1935 deposé dans la collection de l'Institute Butantan.

En dehors des types j'ai examiné de grandes series de *Tomodon dorsatus* D. B. et D. ainsi que 11 individus de *Opisthoplus degener* Peters 1882 que j'avais registré dans les collections de l'Instituto Butantan sous le nom de *Aproterodon clementei* Vanzolini soit: n.º 17.174, ♀, n.º 17.186, ♂, n.º 17.187, ♂, n.º 188, ♀, n.º 17.189, ♂, n.º 17.190, ♀, n.º 17.191, ♂, n.º 17.192, ♂, 17.193, ♂, et n.º 17.194, ♂, tous originaires de Caràzinho, Etat de Rio Grande do Sul, Brésil; et n.º 16.210, ♀, originaire de Quinta, Etat de Rio Grande do Sul, Brésil.

1 — *Opisthoplus* a été décrit par Peters (7:1149) à partir d'un unique individu, d'origine inconnue que Boulenger (4:120) incorpora dans la synonymie de *Tomodon dorsatus* Duméril, Bibron et Duméril 1854. Or l'étude du type de *Opisthoplus degener* m'a démontré qu'il ne s'agit pas d'un synonyme de *Tomodon dorsatus* mais bien d'un genre et espèce parfaitment caracteristiques. Le genre *Aproterodon*, génotype *Aproterodon clementei*, postérieurement décrit par Vanzolini (9:181) à partir de deux individus de Rio Grande do Sul, est à mon avis un synonyme de *Opisthoplus degener* Peters 1882 Mon ami Van-

zolini à qui j'ai communiqué mes observations, est entièrement d'accord avec mon point de vue et m'a prié de bien vouloir faire la rectification.

L'étude de la dentition et de l'écaillure de *Opisthoplus degener* et *Aproterodon clementei* ne m'a montré aucune différence. En effet, la dentition et format du maxilaire (Fig. 1,2) les gastrostéges (140-142 chez *clementei*, ♀, et 137 chez *degener* ♂) le nombre d'écailles dorsales en 17 series avec fossettes apicillaires ainsi que la coloration coincident parfaitement et autorisent de considerer les exemplaires comme appartenant à la même espéce soit *Opisthoplus degener* Peters 1882.

En ce qui concerne les écailles dorsales il faut remarquer le suivant: Peters cite 15-16 dorsales tandis que Vanzolini cite 17-15-14. L'étude des types m'a montré qu'en realité l'écaillure est de 17-15-14, si bien que vers la fin du tiers antérieur on peut parfois trouver 16 comme chez le type de *degener*.

Quand aux fossettes apicillaires, ce caractére n'est pas trés fixe et parfois difficil d'observer. Chez quelques exemplaires de *Opisthoplus degener* ainsi que sur le type de *degener* j'ai observé la présence de quelques fossettes dans la régions nuchale.

Opisthoplus

1882 *Opisthoplus* Peters — Sitzb. Akad. Wiss. Berlin, **52**:1.148
1947 *Aproterodon* Vanzolini — Pap. Av. Dep. Zool., **8**(14):181
Genotype: — *Opisthoplus degener* Peters l.c. :1.149

Opisthoplus degener Peters

1882 *Opisthoplus degener* Peters — Sitzb. Akad. Wiss. Berlin, **52**:1.149
1896 *Tomodon dorsatus*, Boulenger (partim) — Cat. Sn. Brit. Mus., **3**:120
1947 *Aproterodon clementei* Vanzolini — Pap. Av. Dep. Zool., **8**(14).183
Terra typica: — je désigne ici — Etat de Rio Grande do Sul, Brésil.
Distribution: — connu des localités de Quinta, Carazinho et des environs de Pôrto Alegre, Etat de Rio Grande do Sul, Brésil.

Aux excellentes descriptions de Peters (1882) et Vanzolini (1947) il suffit d'ajouter que les dorsales sont en 17-15-14 series, avec fossettes apicillaires, que les gastrostèges varient entre 134 et 147 et les urostèges entre 42 et 62.

Quand à la musculature de la tête, j'ai examiné uniquement la position du temporal et constaté qu'il occupe la même position que chez *Tomodon dorsatus*. Toutefois chez l'unique exemplaire que j'ai estudié à ce point de vue, le faisceau anormal signalé par Anthony (3:237 + Fig.), si bien que présent, ne passe pas au dessus de la glande vénimeuse et s'insère directment sur le mandibulaire.

2 — *Leimadophis regina macrosoma* a été décrite par Amaral (1) a partir de quatre individus, originaires de Canna Brava, Etat de Goiás, Brésil.

Postérieurement j'ai décrit l'espèce *Leimadophis regina maculicauda* basé sur 56 individus originaires des Etats de Paraná et São Paulo. Mon ami Vanzolini a attiré mon attention sur la possible identité de *Leimadophis regina maculicauda* Hoge 1952 et *Leimadophis regina macrosoma* Amaral 1935. Je suis parfaitement d'accord avec l'observation de Vanzolini d'autant plus que le nom proposé par Amaral m'avait échappé (publié comme note dans le texte ou l'espèce est cité comme *Leimadophis regina*. D'autant plus qu'il ne s'agit pas d'une description formelle d'espèce nouvelle puisque Amaral propose sous la forme de "Nota ... parece justificar o reconhecimento de uma raça local a ser denominada de *Leimadophis reginae macrosoma* subsp. nov." et comme le démontre le fait qu'il na pas cité *Leimadophis regina macrosoma* dans la "Lista Remissiva dos Ofídios do Brasil" publiée un an aprés et plus clairemente encore le fait qu'une autre race *Epicrates cenchria polylepis* proposé par Amaral (1):236 dans la même publication elle ansi n'est pas citée dans la "Lista Remissiva dos Ofídios do Brasil" et formellement décrite par Amaral (2) comme subps. nov. plusieures annés plus tard. Si bien que Amaral n'avait pas l'intention de décrire une race nouvelle et par consequent n'a pas suivi les recomendations de la Comission de Règles de Nomenclature ("Il n'a pas indique un type, pas de gravure, ou photographie etc...") je considère comme décrit *Leimadophis regina macrosoma* Amaral 1935 pour les raison suivantes: Amaral (1):230 a donné une diagnose et a proposé, si bien qu'avec une certaine reserve le nom de *Leimadophis reginae macrosoma* subsp. nov.. Il est vrai qu'il n'a pas indiqué un type, mais ce point n'est pas bien clair dans les règles, en effet, l'article 25,3 dit qu'il est indispensable d'indiquer un type quand il s'agit d'un genre nouveau, ce qui equivant à dire que l'exigence ne se refère pas a l'espèce ou sous-espèce. Mais d'autre part la comission recomende l'indication d'un type, pour l'espèce ou race, sans ou blier l'opinion de Richter (8):140 ... Donc a mon avis *Leimadophis regina maculicauda* Hoge 1952 doit passer à la synonimie de *Leimadophis regina macrosoma* Amaral 1935 et la date de publication de *Epicrates cenchria polylepis* Amaral est 1935 et non pas 1954 contrairement a l'opinion de Amaral qui décrit formellement l'espèce en 1954 passant sous silence sa propre indication antérieure.

Je tiens à remercier le *Conselho Nacional de Pesquizas* du Brésil, qui a finacié mon voyage d'études en Europe, ainsi que Mr. le Dr. Wermuth "custos" D'Herpetologie au Museum de Berlin et Mr. le Dr. J. Guibé, directeur du Laboratoire de Poissons et Reptiles du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, qui n'ont pas messuré d'effort pour faciliter ma tâche lors de mon sejour à Berlin et Paris.

RESUMÉ

Aproterodon clementei Vanzolini 1947 d'origine "Rio Grande do Sul" ne se distingue en rien de *Opisthoplus degener* Peters 1882. d'origine inconnue et doit donc entrer dans la synonymie de *Opisthoplus degener* Peters 1882. *Leimadophis regina maculicauda* Hoge 1952 doit passez dans la synonymie de *Leimadophis reginae macrosoma* Amaral 1935. La date de la publication de *Epicrates conchria polylepis* Amaral est 1935 et non pas 1954, comme l'avait indiqué Amaral.

RESUMO

Aproterodon clementei Vanzolini 1947, *Terra typica* — Estado do Rio Grande do Sul é indistinguível de *Opisthoplus degener* Peters 1882, de procedência deconhecida, e deve portanto passar para a sinonimía de *Opisthoplus degener* cuja *terra typica* é designada aqui como — Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Leimadophis regina maculicauda* Hoge 1952 deve passar para a sinonimía de *Leimadophis reginae macrosoma* Amaral 1935. A data da publicação de *Epicrates conchria polylepis* Amaral é 1935 e não 1954 como havia indicado, Amaral.

BIBLIOGRAPHIE

1. Amaral, A. do — Collecta Herpetologica no Centro do Brasil, *Mem. Inst. Butantan*, IX: 236, 1935.
2. Amaral, A. do — Contribuição ao conhecimento dos ofidios neutropicos: 37 — Subsespecies de *Epicrates cenchiria* (L. 1758), Mem. Instituto Butantan 26: 227-247. — S. Paulo, 1954.
3. Anthony, J. — Ébauche de dispositif compresseur de la glande venimeuse chez un serpent opisthoglyfe de l'Amerique du Sud, *Tomodon dorsatus* D. B. et D. *Bulletin du Museum*, 2.ª série, t. XXV, n.º 3, Paris, 272: 1953.
4. Boulenger, G. A. — Catalogue of the Snakes in the British Museum, 3: 120, London, 1896.
5. Dumeril, A. M. C., Bibron, G. et Dumeril, A. — Erpetologie Générales ou histoire naturelle complète des Reptiles, 7: (2) Paris, 1854.
6. Hoge, A. R. — Notas erpetológicas. Uma nova Subspécie de *Leimadophis reginae*, *Mem. Inst. Butantan*, 24 (2): 241-244, 1954.
7. Peters, W. — Über *Opisthoplus degener*, eine neue Gattug und Art der Schlangen mit ganz eigenthülicher Bezahnung. *Sitz. Ber. Akad. Wiss.* Berlin, 52: 1145-1150, + Fig. 1882.
8. Richter, R. — Einführung in die Zoologisch Nomenklatur durch Erläuterung der Internationalen Regeln, zweite, umgaerbeitete Aufkage mit der "Offiziellen Liste zoologischer Gattungs-Namen" Frankfurt a/Main, 1948.
9. Vanzolini, P. E. — Sôbre um novo gênero e espécie de *Colubrídeo* Opistóglifo *Papeis Avulsos do Departamento de Zoologia*, VIII, n.º 14: 181, São Paulo, 1947.

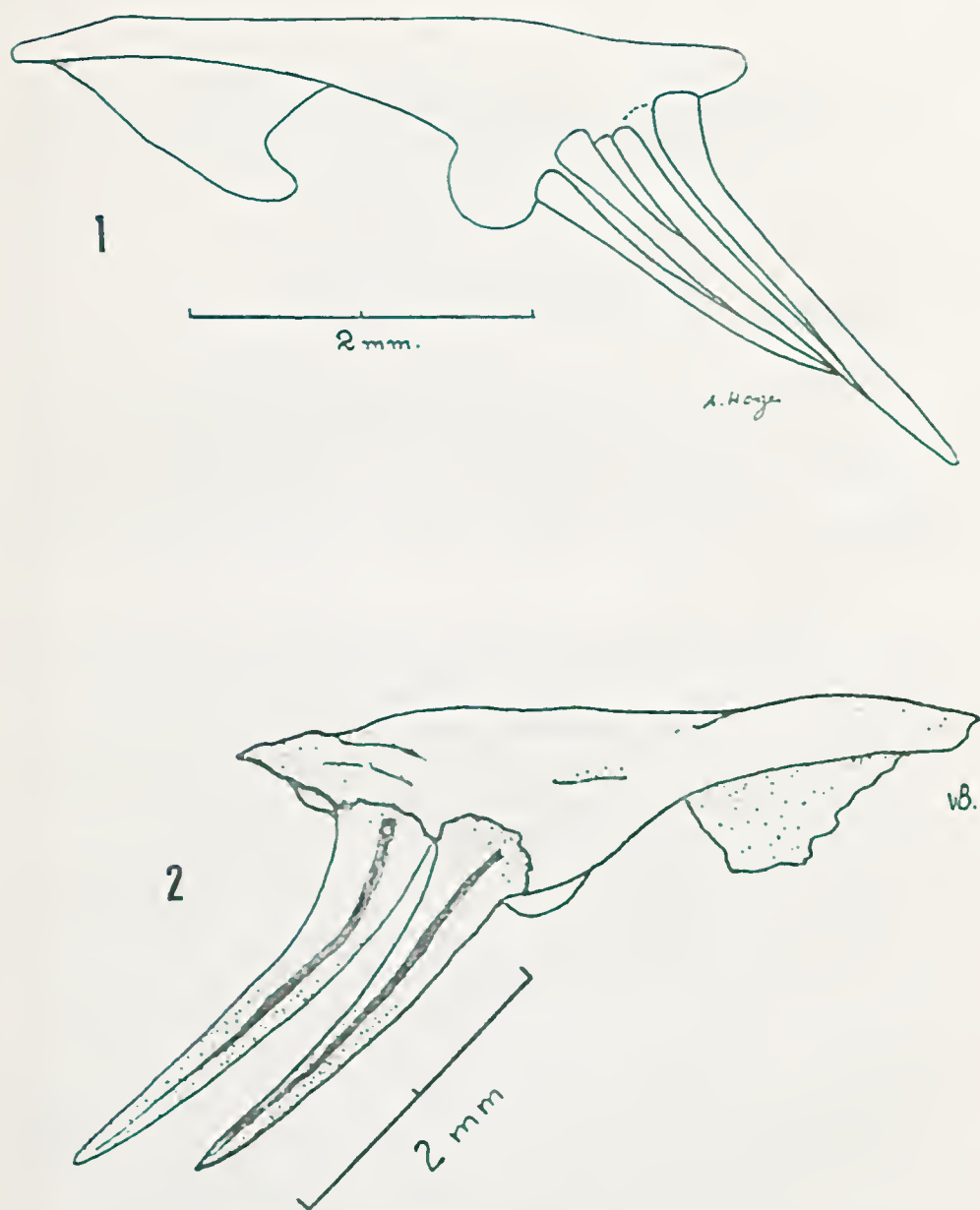
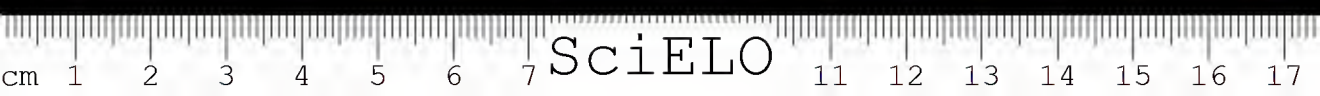



FIG. 1 — Maxillaire gauche de *Opisthoplus degener* (type)
FIG. 2 — Maxillare droit de *Aproterodon clementei* (type) — (*apud* Vanzolini, 1947:182 fig. 1).

ÉTUDE SUR *Apostolepis coronata* (Sauvage 1877) ET *Apostolepis quinquelineata* Boulanger 1896

(SERPENTES)

ALPHONSE RICHARD HOGE
(du "Laboratório de Ofiologia, Instituto Butanta", São Paulo-Brasil)

Parmis les serpents conservés au "Departamento de Fisiologia" de la Faculté de Philosophie de L'Université de São Paulo, un exemplaire s/n et déterminé comme *Pseudoboa cloelia* (Daud) par Sawaya est en realité un individu de l'espèce *Apostolepis coronata* décrit par Sauvage en 1877 d'après un unique individu d'origine vague "Surement de l'Amérique méridionale, remis vivant à la Menagerie".

L'étude que j'ai faite du type de *Elapomorphus (Elapomorphus) coronatus* Sauvage 1877, actuelement au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris sous le n.º 5.073 me permet de completer la description originelle de la manière suivant: type, ♂. n.º 5073; gastrostèges 47/47; anale divisée; rostrale plus large que haute, partie visible d'en haut = 1/3 de sa distance de la frontale au lieu de 1/2 comme l'indique Boulenger (2):233; diametre de l'oeil 0,9 mm; distance de l'orbite à la comisure des lèvres, 1,3 mm (Boulenger (2):233) donne "nearly equal" frontale légèrement plus longue que large, 3,4 x 2,4 mm., aussi longue que sa distance du museau; supra-oculaire un peu plus longue que large, en contact avec la pre-frontale, la frontale, parietale, post e pré-oclaires; parietales plus longues que larges; nasale entière et en contact avec la 1e et 2e supero-labiale; la pré-oculaire, pré-frontale et rostrale; 6 supero-labiales (2e et 3e). 5e largement en contact avec la parietale; 2 post-oculaires, temporales 0 + 1; 5 infra-labiales (6 du coté droit) Boulenger cite: — "five lower labials in contact with the chin — shields which are equal in size" toutefois chez le type, du coté gauche, seulement 4 sont en contact avec les mentonières. Quand à la coloration elle a été très bien décrite par Sauvage (4):110 et le dessin publié par Bocourt dans l'Atlas qui acompagne le travail de Dumeril, Bocourt et Mocquard (3) représente très fidèlement le type.

Apostolepis coronata (Sauvage 1877)

Un individu s/n., ♀, capturé à Teresópolis, Brézil, par Sawaya en 1936. Rostrale plus large que haute, avec une tâche brune au milieu; pré-frontale un peu plus longue que large; du coté externe des pré-frontales on note un signal de fusion incomplète, qui correspond probablement au point de suture entre la pré-frontale et l'internasale qui sont, en général, complètement soudées dans le genre *Apostolepis*. Parietales plus longues que larges; nasale en contact avec la pré-oculaire; 1 pré-oculaire, 2 post-oculaires; 6 supéro-labiales (2e et 3e), la 5e supero-labiale droite en contact avec la parietale, celle du coté gauche séparée de la parietale par une petite écaille; 5 sous-labiales en contact avec les sous-mandibulaires, 15 dorsales; 201 gastotéges (Sawaya cite 199); 31/31 urostèges (Sawaya cite 68); anale divisée; coloration du dos: brun-jaunatre assez clair avec 3 stries sombres que se prolongent jusq'au bout de la queue; la coloration et dessin de la téte est identique à celle observée chez le type (Fig. 1); ventre blanc. Longueur totale 293 mm; queue 27 mm; tête 10,2 mm.

Apostolepis quinquelineata Boulenger 1896

Cette espèce décrite par Boulenger en 1896 (2):235 d'après un individu de Demerara a été placé par Amaral en 1929 (1):50 dans la synonymie de *Apostolepis coronata* (Sauvage 1877).

Or l'étude de l'exemplaire type de *coronata* m'a démontré clairement qu'il s'agit d'espéces bien différentes. Chez *A. coronata* les préfrontales et les 2/3 de la frontale sont entièrement de couleur brun foncé tandis que chez *quinquelineata* elles sont jaunes (Fig. 1 et 2). Chez *A. coronatus* les parietales sont entièrement jaune clair ainsi que la 4e, 5e et partielement la 3e et 6e supero-labiale (Fig. 1 et 1a), chez *quinquelineata* toutes ces plaques ainsi que la région postérieure à la frontale sont d'un brun presque noir (Fig. 2) *A. quinquelineata* a 5 stries brunes sur le dos au lieu de 3 chez *coronata*. Les parietales de *quinquelineata* sont plus longues que leur distance du museau au contraire de ce qui s'observe chez *coronata* (Fig. 1 et 2a) et sont plus de 2 fois plus longues que la frontale chez *quinquelineata* tandis que chez *coronata* elles sont seulement 1/3 plus grandes (Fig. 1 et 2a). Le nombre de gastrostèges parait lui aussi être significatif puisque les exemplaires de *coronata* que j'ai vus varient de 199 à 201 et que le type de *quinquelineata*, un ♂ en a 213, alors que généralement les ♂ ont moins de gastrostéges. Quand au nombre de supero-labiales en contact avec la parietale, si bien que je suis d'accord avec Gomes, et Amaral, quand à la variation possible, j'ai tout de même l'im

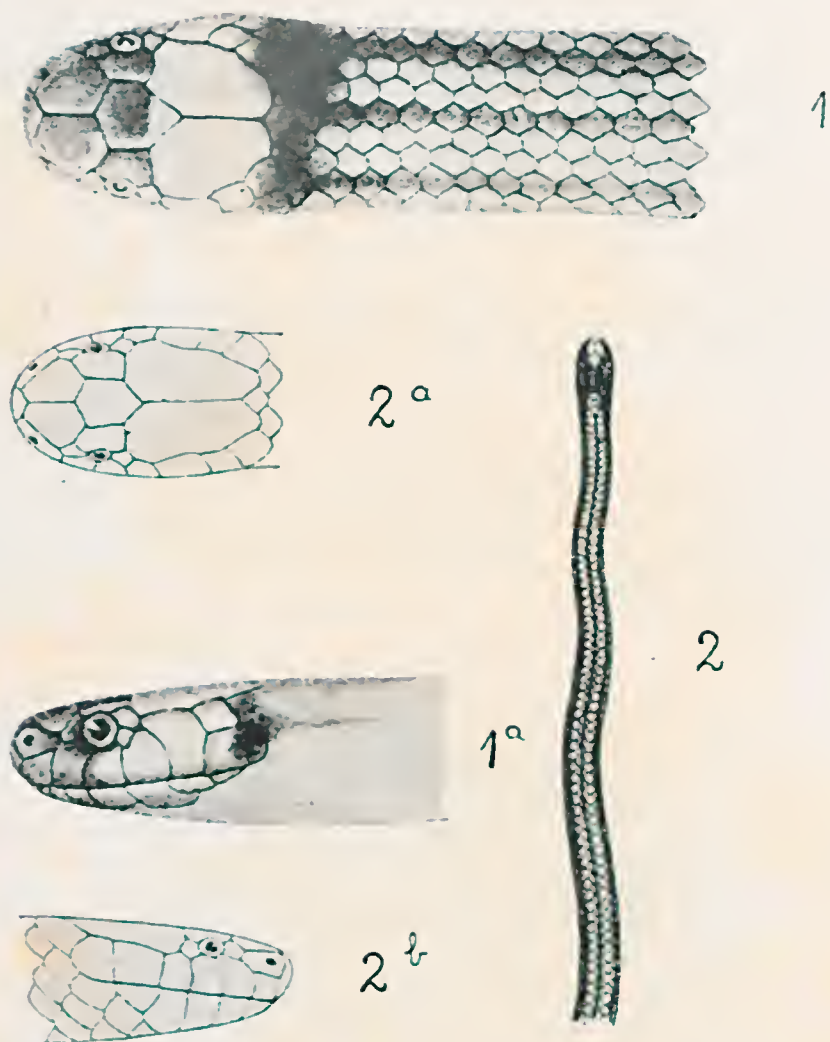



FIG. 1 et 1-a — *Apostolepis coronata* — [Types (apud Duméril, Bocourt e Mocquard)].
FIG. 2, 2-a et 2-b — *Apostolepis quinquelineata* [Type (apud Boulenger)].

pression que entre 1 ou 3 écailles en contact il y a une différence qui pourrait bien avoir une valeur spécifique, mais seulement l'étude d'un grand nombre d'individus des espèces en question pourra nous fixer définitivement.

Je tiens à remercier le *Conselho Nacional de Pesquizas* du Brésil, qui a financié mon voyage d'études en Europe, ainsi que Mr. J. Guibé, directeur du Laboratoire de Poissons et Reptiles du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, et Mr. le Prof. Paulo Sawaya qui a mis a ma disposition l'exemplaire de *A. coronata* en question.

RESUMÉ

Description d'un individu de *Apostolepis coronata* (Sauvage 1877) de Teresópolis, Etat de Rio de Janeiro, Brésil, accompagné de notes sur le type de *A. coronata* et revalidation de *Apostolepis quinquelineata* Boulenger 1896.

RESUMO

Descrição de um espécime de *Apostolepis coronata* (Sauvage) 1877), procedente de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro, Brasil, com notas sôbre o tipo de *Apostolepis coronata*, e revalidação de *Apostolepis quinquelineata* Boulenger 1896.

BIBLIOGRAPHIE

1. Amaral, A. do — Estudos sôbre ofidios neotrópicos XVII — Valor sistemático de várias formas de ophidios neotrópicos. *Mem. Inst. Butantan*, 4: 3-60, São Paulo, 1929.
2. Boulenger, G. A. — Catalogue of the Snakes in the British Museum, 3: 1-727, Fig., London, 1886.
3. Duméril, A., Bocourt et Mocquard — Mission scientifique au Mexique et dans l'Amerique Centrale — Recherches Zoologiques — Études sur les Reptiles (Atlas) Paris, 1870, 1909.
4. Sauvage, M. H. E. — Sur quelques ophidiens d'espéces nouvelles ou peu connues de la colletion du Museum *Bull. Soc. Philom. Paris*, : 107-112, 1877.
5. Sawaya, P. A "cobra-cega" [*Siphonops annulatus* (Mikan)] como alimento da "Mussurana" [*Pseudoboa cloelia* (Daud)]. *Rev. biol. e hyg.*, 7 (2): 8-81, 1936.

Mem. Inst. Butantan.
28: 77-82. 1957/8.

ÉTUDE SUR *Uromacerina ricardinii* (Peracca) (SERPENTES)

ALPHONSE RICHARD HOGE

(Laboratório de Ofiologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

Les descriptions de *Uromacerina ricardinii* Peracca 1897, Leptophis *flagellum* Anderson 1901 et *Leptophis vertebralis* Werner 1907, non D. B. et D. 1854) se ressemblent tellement qu'il m'a paru nécessaire de faire une étude comparative de ces espèces.

En dehors des grandes séries d'individus de *Leptophis ahaetulla* subsp. j'ai examiné le type de *Leptophis flagellum* Andersson 1901, une ♀, déposé au N. R. de Stockolm sous le n.º 1981 et 16 individus de *Uromacerina ricardinii* (Peracca) déposés dans les collections de l'Institut Butantan. Malheureusement je n'ai pas examiné le type de *vertebralis* qui selon les informations que j'ai reçues a été perdu durant la dernière guerre mondiale.

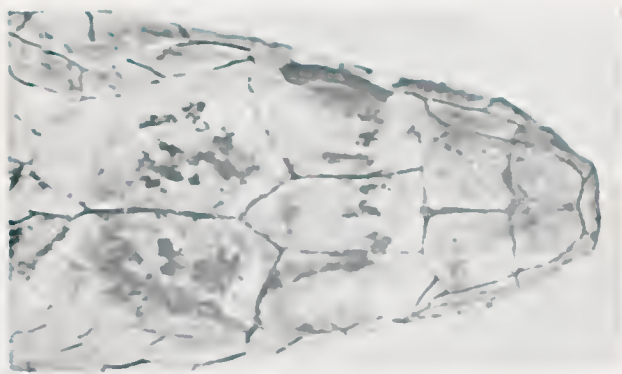



Fig. 3 — *Uromacerina ricardinii* (Peracca): photographie de la tête.

Uromacer Ricardini a été decrit en 1897 par Peracca d'après un unique individu originaire de S. Paulo, Brésil.

Leptophis flagellum a été décrit en 1901 par Andersson (1) d'après un individu provenant de la collection du Dr. Tenzet de Rio de Janeiro et con-

sidéré comme étant sans doute originaire de "Brasilia". En 1907 Werner (6) a décrit *Leptophis vertebralis* (homonyme de *Leptophis vertebralis* D. B. et D. 1854) d'après un jeune individu (324 mm) originaire de Petrópolis, Brésil. Six ans plus tard Werner (7) incorpora *L. vertebralis* Werner 1901 dans la synonymie de *L. flagellum* Andersson 1901. Amaral en 1929 (2) incorpora *L. flagellum* dans la synonymie de *Leptophis occidentalis* et *L. vertebralis* dans celle de *Leptophis ahaetulla*. Quand à *Uromacer ricardinii* il en fait le genotype d'un genre nouveau *Uromacerina*. Plus tard Oliver (4) fait des réserves quand à la position systematique de *L. flagellum*, en effet il ne considère pas comme un synonyme de *occidentalis* et le place (avec?) dans la synonymie *Thalerophis richardi liocercus* (Wied) [actuelement *Leptophis ahaetulla liocercus* Wied] basé surtout sur la distribution géographique et avec l'observation "but unless an error was made in the observations on the teeth it seems unlikely that the two are the same" (*liocercus* et *flagellum*).

DISCUSSION

Les éspeces *Uromacer ricardinii* Peracca et *Leptophis flagellum* Andersson ont en commun: le nombre de dents maxilailires 23 et 25 respectivement (j'ai noté que le type de *L. flagellum* n'a pas 27 dents comme l'indique Andersson mais bien 22, le dernier ou deux derniers plus grands et séparés par un espace correspondent à environ deux dents normales; nombre de ventrales 157 (flagellum) et 143 (ricardinii) est compris dans la variation que j'ai observé chez les 16 individus de *U. ricardinii* de la collection de Instituto Butantan. La variation des urostèges est elle aussi entièrement comprise dans celle observée chez les individus de la col. I. B. (145-180, 169 *flagellum* et 158 *ricardinii*); même nombre de dorsales, lises et striés, ainsi que la série vertébrale qui est plus large que les autres; pupille ronde; rostrale environ deux fois plus large qui haute; internasales aussi larges ou légèrement plus larges q ilongues, plus courtes que les pré-frontale, pré-frontale étroite, avec les bords latereaux presque parallèles, plus courte que les parietales, (F. 3) plus longues que sa distance de la pointe du museau; nasale latérale avec la narine au centre; 8 supero-labiales (7 du coté gauche chez le type de *ricardinii*) la 4ᵉ et 5ᵉ touchant l'oeil; 1 pré-oculaire, étroite en bas; 2 post-oculaires; 1 loréale très longue; quand à la coloration et dessin, les descriptions originelles coincident parfaitement. La parfaite coincidence des caractéres mentiennès ci-dessus me fait considerer *L. flagellum* Andersson comme un synonyme de *U. ricardinii* (Peracca). En ce qui concerne *Leptophis vertebralis* Werner (non D. B. et D.) tout indique qu'il s'agit probablement d'un synonyme de *U. ricardinii* d'autant plus que Werner lui même avait déja place *L. vertebralis* dans la synonymie de *L. flagellum* (1925:56). Le nombre de gastrostèges (145-157),

d'urostèges (150-169) est entièrement compris dans la variation observée chez *U. ricardinii*. Le n.º de dorsales, le fait d'avoir la série vertébrale augmentée, la forme de la frénale, ainsi que la coloration coincident parfaitment avec celles de *U. ricardinii*. Encore faut il mentionner que Werner cite la présence d'ébauches de bandes transversales (6):56, bandes que ni Peraeca ni Andersson n'avaient mentionnés mais que j'ai observées chez plussiurs individus de la collection I. B. Il est vrai que Amaral (2):16 qui a examiné le type affirme que les dorsales sont carenées et le considère comme un *Leptophis*, mais il est peu probable que Werner se soit trompé par deux fois (7):221 et (2):56 il est bien plus probable que Amaral aura confondu les stries avec des carènes, je considère donc *L. vertebralis* comme synonyme probable de *U. ricardinii* et non d'un *Leptophis*, d'autant plus que la présence de la frenale le distingue très bien de *Leptophis ahaetulla liocercus* que est la forme de l'état de Rio de Janeiro.

Uromacerina

1897 *Uromacer Ricardinii* Peraeca — Bol. Mus. Zool. Anat. Comp.

1929 *Uromacerina* Amaral. Mem. Inst. Butantan. **4**:18

Genotype: — *Uromacer ricardinii Peraeca* 1897

Uromacerina ricardinii (Peraeca)

1897 *Uromacer Ricardinii* Peraca — Bol. Mus. Zool. Anat. Comp., **12**(282: [1] + Fig.

1901 *Leptophis flagellum* Andersson — Bih. Svensk Vet. Handl., **27**(4) 5 :[13] Pl. II Fig. 12, 13 et 14.

1909 *Leptophis vertebralis* Werner — (non Duméril, Bibron et Dumeril 1854) Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg. **26**:221

1925 *Leptophis flagellum*, Werner — Sb. Akad. Wiss. Wien, **134**(1):56

1929 *Uromacerina ricardinii*, Amaral — Mem. Inst. Butantan, **4**:18

Type: — *Uromacerina ricardinii* (Peraeca)

"*Terra typica:*" — São Paulo, Brésil.

Distribution géographique: — Etats de Rio de Janeiro, São Paulo et Pa-Paraná, Brésil.

Aux descriptions de Peraeca (1897) et Andersson (1901) il suffit d'ajouter que: les gastrostèges varient de 142 a 149 chez les ♀♀ et de 141 a 145

chez ♂ ♂ : les urostèges de 149 a 160 ♀ ♀ et 145 a 180 ♂ ♂. La frénale qui est généralement unique est parfois devisée (Fig. 1 et 2) et chez un individu elle est entiére d'un coté et double de l'autre. Le variation du nombre d'urostèges est enorme, 145 à 180 ce qui n'est pas du à présence de queues mutilées, car même des exemplaires avec queue entière donnent parfois un nombre bas d'urostèges.

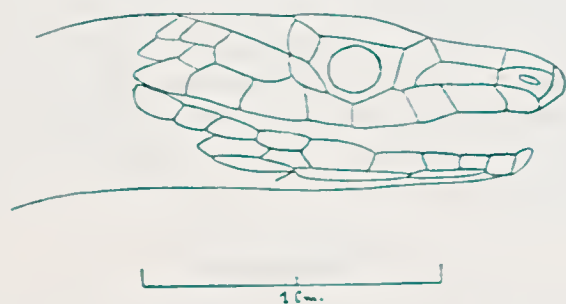



Fig. 1 — *Uromacerina ricardinii* (Peracca): vue laterale de la tête du N.º 3.266 I. B. (dessin).

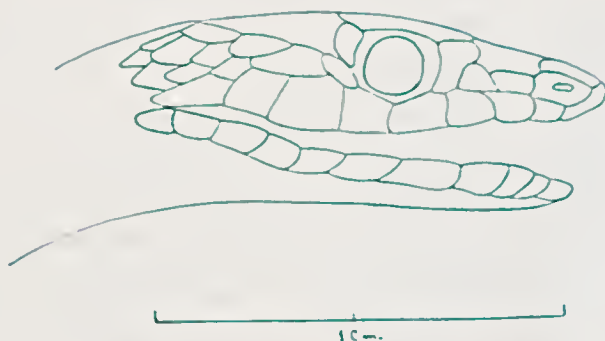



Fig. 2 — *Uromacerina ricardinii* (Peracca): vue laterale de la tête du N.º 7.367 I. B. (dessin).

RESUMÉ

Leptophis flagellum Andersson 1901 et *Leptophis vertebralis* Werner 1907 (non D. B. et D. 1854) doivent passer à la synonymie de *Uromacerina ricardinii* (Peracca 1897).

RESUMO

Leptophis flagellum Andersson 1901 e *Leptophis vertebralis* Werner 1907 (non D. B. et D. 1854) devem passar para a sinonímia de *Uromacerina ricardinii* (Peracca 1897).

Je tiens à remercier le "*Conselho Nacional de Pesquizas*" du Brésil, qui a financié mon voyage d'études en Europe, ainsi que Mr. Hialmar Rendahl chef du Laboratoire d'Herpetologie du Naturhistoriska Riks Museum de Stockolm ainsi que, son Assistent Mr. le Dr. Ulf Bergström, qui m'ont respectivement, mis le Laboratoire a ma disposition, et fourni des photographies de types linnéens.

BIBLIOGRAPHIE

1. Anderson, L. G. — Some new speies of snakes from Cameroun and South America, belonging to the Collections of the Royal Museum in Stockhlom *Bih. K. Svenska Ve-Akad. Handl.* 27 (4): 1-26 + 2pl., 1901.

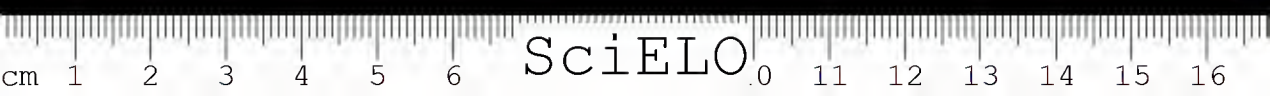
2. Amaral, A. de — Estudos sôbre ophidios neutrópicos XVII — Valor systematico de várias formas de ophidios neotrópicos, *Mem. Inst. Butantan*, 4: 1-68, 1929.

3. Duméril, A. M. C., Bibron, G. et Duméril, A. — Erpetologie Générale ou histoire naturelle complète des Reptiles, 7 (2): 1-780, Paris, 1854.

4. Oliver, J. A. — The relationships and zoogeography of the genus *Thalerophis* Oliver *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 92 (4): 157-280 + Fig., — New York, 1948.

5. Peracca, M. G. — Intorno ad una nuova specie di ophidio di S. Paulo (Brasile). *Boll. Mus. Zool Ant. Comp. Univ. Torino*, 12 (282: 1-2 + Fig.

6. werner, F. — Über neue oder seltene Reptilien des Naturhistorischen Museum in Hamburg I Schlangen *Mitt. Nat. Hist. Mus. Hamburg*, 26: 205-347, 1909.

7. werner, F. — Neue oder wenig bekannte Schlangen aus dem Wiener naturhistoricher' Staatsmuseum *S. B. Akad. Wiss. Wien*, 134 (2): 45-66, 1925.

NOTE SUR LA POSITION SYSTEMATIQUE DE *Trigonocephalus* (*Bothrops*) *pubescens* Cope 1869.

ALPHONSE RICHARD HOGE

(*Laboratório dé Ophiologie de l'Institut Butantan — São Paulo, Brasil*

Les descreptions originelles de *Trigonocephalus* (*Bohtrops*) *pubescens* Cope 1869 et *Bothrops neuwiedii riograndensis* Amaral 1925 se ressemblent tellement qu'il n'y pas de doute possible quand à leur identité, d'autant plus que les types respectifs sont de l'Etat de Rio Grande do Sul, Brésil. *Bothrops neuwiedii riograndensis* a été décrit par Amaral (1), basé sur 33 exemplaires dont il n'indique toutefois pas, sauf pour le type n.º 1.476 de la Colletion du Departament du Zcologie, ni les numeros ni les museums ou il sonto déposés.

La distribution geografique donnée par Amaral est la suivante Bagé, Boqueirão, Caçapava, Canguassú, Itaqny (terra typica), Maria Gomes, Uruguayana, et ontres localitées du Centre-Sud de l'Etat de Rio Grande do Sul, Brésil. *Trigonocephalus* (*Bothrops*) *pubescens* a été décrit par Cope (3) basé sur un unique exemplaire rapporté du Rio Grande do Sul par l'expedition Thayer. Il est trange que Amaral dans ses descrepitions de sous-espèces passe sans silence les espèces anterieurement décrites et considerées par Boulenger (2): 542, comme synonymes de *Bothrops neuwiedii* Wagler 1824. En ce qui concerne *Trigonocephalus* (*Bothrops*) *pubescens* Cope il faut noter que Cope (3):157 le considérait comme une espèce proche de *Bothops neuwiedii* "It is nearest the *Bothrops neuwiedii* Spix". Il suffit d'ailleurs de confronter les descriptions originelles pour voir l'identité absolue des deux espèces. Je donne ci-dessous les citations textuelles de Amaral et Cope.

"terra typica"	Rio Grande do Sul	Itaquy Rio Grande do Sul
gastrostéges	182	170 185
coloration	"brown"	"chocolate"
couleur et dessin des taches	"blackish brown" "pale edged and alterning"	"blackish brown" "light-edged opposite or alternate"
couleur et position des taches intermediaires	round pale edged brown spots"	"series of dark, light-edged spots"
couleur du ventre	"belly closely brown spotted"	"pale brownish beneath more or less regularly spotted with dark brown"

Quando au taches sur la tête elles sont au nombre de cinq dans les deux espèces décrites respectivement par Cope et Amaral. Cope cite: — "brown band from the eye to angle of mouth, pale edged below; a similar band across head in front of superciliaris two divergent brown spots behind the same plates, and two divergent brown bads behind these all yellow edged". Amaral cite "head with one rounded dark-brown light edged spot on the snout an two pairs of elongated spots or bands of the same color, one on the frontal and another on the occipital and nuchal regions". Donc *Bohtrops neuwiedii riograndensis* Amaral 1925 est un synonyme du *Trigonocephalus* (*Bothrops*) *pubescens* Cope 1869 soit d'accord avec la nomenclature actuelle, *Bothrops neuwiedii pubescens* (Cope 1869).

RESUMÉ

Bothrops neuwiedii riograndensis Amaral 1925 est un synonyme de *Bothrops neuwiedii pubescens* (Cope 1869) = [*Trigonocephalus* (*Bothrops*) *pubescens* Cope 1869].

RESUMO

Bothrops neuwiedii riograndensis Amaral 1925 é um sinônimo de *Bothrops neuwiedii pubescens* (Cope 1869) = [*Trigonocephalus* (*Bothrops*) pubescens Cope 1869].

BIBLIOGRAPHIE

1. Amaral, A. do — Brazilian subspecies of *Bothrops neuwiedii* Wagler, 1824. *Contrib. Harvard Inst. Trop. Biol. Med.*, 2: 56-64 Map. XIII Pr. XIV, XV.
2. Boulenger, G. A. — *Cataloge of the Snakes in the British Museum*, 3: 1-727, 25 pr., 1869
3. Cope, E. D. — Seventh contribuition to the Herpetology of Tropical America. *Proc. Phil. Soc.*, II: 147-169, 1869.
4. Wagler, J. — (in Spix) — Serpentum Brasiliensium species novae ou Histoire Naturelle des espèces nouvelles de Serpens, recueillies et observées pendant le voyage dans l'interieur du Brésil dans les années 1817, 1818, 1819 e 1820, : 1-75 + pl. Monachii, 1824.

BICEFALIA EM *Xenodon merremii* (Wagler 1824) (SERPENTES)

(DESCRIÇÃO DE UM TERAMÓDIO DERÓDIMO)

HÉLIO EMERSON BELLUOMINI

(Laboratório de Ofiologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

INTRODUÇÃO

As figuras de teratologia em serpentes, foram observadas raríssimas vêzes no Instituto Butantan. O presente trabalho descreve o sexto caso de bicefalia assinalado em quase 700.000 serpentes que deram entrada na Instituição em pouco mais de meio século de atividades científicas. Os casos anteriores, foram apresentados por Amaral (1) descrevendo três teratódimos em serpentes peçonhentas e por Prado (2) dando ciência de dois teratódimos em serpentes não peçonhentas. O assinalamento dêste caso, de acôrdo com os dados expostos, é da ordem de aproximadamente 1/100.000, número êsse que ilustra a raridade do achado.

No Instituto Pinheiros de São Paulo, Pereira (3-4) asinalou dois casos de teratódimos em serpentes peçonhentas. No Departamento de Zoologia de São Paul . Vanzolini (5), asinalou um caso de deródimo em cascavel. O autor faz o seguinte comentário: — "O interêsse que desperta o encontro de monstruosidade duplas faz com que seja razoàvelmente grande a bibliografia (que remonta a Aristóteles), sôbre monstros duplos ofídicos. Sendo no entanto de caráter inteiramente fortúito êsses achados, independente em geral, de qualquer pesquisa orientada, e feitos por especialistas de formação e preocupação diversas, essa bibliografia apresenta-se extremamente heterogênea, de difícil localização e acesso". O autor apresenta extensa bibliografia, as classificações existentes e apresenta sugestões sôbre a matéria.

Recentemente (6) Lema, do Museu Rio Grandense de Ciências Naturais, assinalou novo caso de teratódimo em serpente. Cunningham (7) em obra extensa e profunda sôbre as bifurcações axiais das serpentes, ordenou os tipos descritos, apresentados excelente bibliografia. Posteriormente Nakamura (8) preconizou chave para classificação dos tipos de duplicidade achados nos Répteis, com divisões separadas para as serpentes, lagartos e tartarugas. Para as serpentes em particular a chave é a seguinte:

Snakes:-

I. *Teratopagus*: — Complete but conjoint twins with the axial skeletons fused partially.

1. Craniopagus: Fusion by cranium

2. Cephaloderopagus: Fusion by cranium and cervical vertebrae

3. Anakatamesodidymus: Separated at the anterior and posterior ends and also in the middle of the trunk.

II. *Teratodymus*: An individual with a part of body doubled

Duplicitas anterior: Axial skeleton bifurcated anteriorly

1. Rhinodymus: Double nosed

2. Opodymus: Cranium bifurcated, mostly three eyed

3. Derodymus: Vertebral column bifurcated in the cervical region, double-headed.

A chave de Nakamura é a mais aceita ùltimamente.

Material: — O presente caso se refere a uma serpente bicéfala, extremamente jovem, *Xenodon merremii* (Wagler 1824), serpente não peçonhenta, vulgarmente conhecida pelo nome de "boipeva" procedende de Caxias, Estado do Rio Grande do Sul, e remetida pelo Dr. Obertal Barreto Povoa. O exemplar está bem estragado, devido ao traumatismo a que foi submetido, quando apanhado, o que ocasionou na região dorsal, logo abaixo da fusão das duas colunas vertebrais, destruição de quase 2 cm de pele, de trecho correspondente da coluna vertebral, rompimento de tecidos e placas vntrais. A fixação insuficiente da peça e a maceração não permitiram o exame dos diversos órgãos.

Descrição: — Exemplar muito jovem de *Xenodon morremii*, macho, n.º 17009 da Coleção do Instituto Butantan, apresentando duas cabeças (Fig. 1) ligadas a um pescoço duplo, fundido superior e lateralmente logo após a articulação quadrado-mandibular (Fig. 2); inferiormente, os primeiros escudos ventrais do pescoço duplo (Fig. 3) fundidos um a um e comuns a ambos, comprimem e superpoem as regiões gulares internas junto à das infra-labiais (Fig. 4). Os restantes apresentam-se normalmente. Há muita semelhança entre as duas cabeças, quase iguais em suas medidas, lepiose e desenho. Êste apresenta uma epquena variação na região temporo-parietal. A radiografia (Fig. 5), (pouco nítida devido ao estado da peça) revela dos crânios distintos, com as respectivas ossaturas completas e separadas. Logo após os crânios, duas colunas vertebrais, sob um mesmo, corpo, se fusionam a altura da 7.ª e 8.ª vértebras, apresentando-se a coluna da esquerda em concordância com o eixo longitudinal do corpo. A seguir verifica-se a falha já citada de um pedaço da coluna, para depois o restante se revelar normal. Na mesma radiografia à esquerda do exemplar bicéfalo há um *Xenodon morremii* normal, que foi usado para têrmo de comparação.

Fig. 1 — *Xenodon merremii* bicéfalo — Vista geral

Fig. 2 — *Xenodon merremii* — Vista dorsal das duas cabeça

Fig. 3 — *Xenodon merremii* bicéfalo — Vista ventral das duas cabeças

Fig. 4 — *Xenodon merremii* bicéfalo — Vista ventral

FIG. 5 — Radiografia de exemplar bicefalo de *Xenodon merremii.*

Lepidose — Dorsais 19 — Ventrais 133 — Anal dividida — Subcaudais 40/40.
Cabeça direita: — Supra-labiais 7/7 Infra-labiais 9/9
Cabeça esquerda: — Supra-labiais 7/7 Infra-labiais 9/9

Medidas: — Comprimento da cabeça direita 14.0mm
Comprimento da cabeça esquerda 13.8mm

CONCLUSÃO

De acôrdo com a clasificação de Nakamura, o exemplar bicéfalo de *Xenodon merremii* (Wagler 1824) descrito, é teratódimo deródimo, pois tendo corpo único, apresenta duplicação de parte do seu esqueleto axial, anteriormente, com duas colunas vertebrais na região correspondente às vertebras cervicais e duas osaturas craneanas completas e perfeitamente distintas.

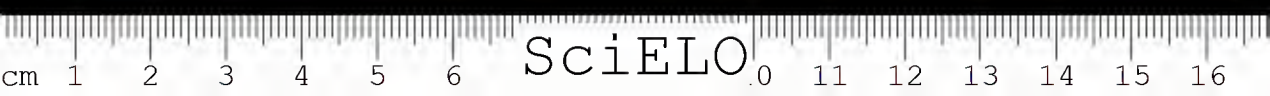
Aproveitamos a oportunidade para apresentar os nossos agradecimentos aos Srs. Drs. Prof. Honorato Faustino de Oliveira Junior; Dr. Jair Duarte Rodrigues e ao técnico Olindo Ceccon, do Departamento de Radiologia da Faculdade de Medicina Veterinária pelas inúmeras chapas tiradas. Ao Dr. Paulo Emylio Vanzolini, do Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura, por intermédio do Dr. Lindolpho Guimarães, pelo valioso empréstimo do trabalho de Nakamura, citado neste trabalho. Ao Sr. Taufic N. Aftimus da Secção de Fotografia do Instituto Butantan e ao Dr. A. R. Hoge, da Secção de Ofiologia do Instituto Butantan, pelas sugestões feitas durante a elaboração dêste trabalho.

ABSTRACT

This paper deals with a description of derodymous snake, *Xenodon merremii* (Wagler 1824)

BIBLIOGRAFIA

1. Amaral A. do — Bicefalia em ofidios. *Rev. Mus. Paulista*, 15: 93-101, 1927.
2. Prado, A. — Ofidios bicefalos — *Ann. Paul. Med. Cir.* 51: 393-396, 1946.
3. Pereira, A. A. — Um caso de Bothrops jararacussu bicefalo. *Ann Inst. Pinheiros* (S. Paulo). 7 (13): 1, 1944.
4. Pereira, A A. — Outro caso de bicefalia em serpentes. *Ann. Inst. Pinheiros* (S. Paulo), 13 (26): 1-4, 1950.
5. Vanzolini, P. E. — Notas sôbre um deródimo de *Crotalus durissus terrificus* (Laur.) *Pap. Avulsos do Departamento de Zoologia*, 8 (24): 273-283, 1947 São Paulo. Brasil.
6. Lema, T. de — Bicefalia em serpentes. Iheringia. 5: 1-8, 1956. Pôrto Alegre. R. do Sul — Brasil.
7. Cunningham, B. — Axial bifurcation in serpents. Duke University Press, 1937 :117, USA.
8. Nakamura, K. — Studies on some double monsters of snake and tortoises, Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ. B., 14: 171-181, 1938.

Mem. Inst. Butantan,
28: 91-94. 1957/8.

UM CASO DE CÓPULA HETERÓLOGA ENTRE *Bothrops* e *Crotalus* (SERPENTES)

HÉLIO EMERSON BELLUOMINI e ALPHONSE RICHARD HOGE

(*Laboratório de Ofiologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil*)

A cópula heteróloga em serpentes, sempre despertou a atenção dos pesquisadores. Os dados bibliográficos são escassos. Autores diversos, assinalam formas de serpentes que pelo desenho e coloração dão idéias de serem produtos resultantes do cruzamento entre espécies diferentes. Mertens (2), publicou trabalho sôbre o assunto, juntando interessante bibliografia.

Amaral (1), assinalou e fotografou em 1932, o primeiro caso de necrofilia heteróloga nos serpentários do Instituto Butantan: — "Trata-se da cópula de pequeno macho de jararaca, *Bothrops jararaca* (Wied), com uma fêmea, de tamanho médio de cascavel, *Crotalus terrificus* (Laur.), já morta e em estado de rigidez cadavérica. A cópula, que provàvelmente se havia iniciado à noite ou pela madrugada do dia 11 de fevereiro, foi observada, durante algumas horas, na manhã dêsse dia. Apesar das várias e repetidas manipulações que sofreu, o indivíduo macho só ultimou o ato por volta das 11 horas, quando se retirou para o interior de um dos cubículos do ofidiário em que se tinha posto, não tendo, depois disso, sido, visto novamente a praticar atos dessa natureza.

O que, porém, torna sobremodo interessante o presente caso é que, além do heterologismo dos indivíduos copulantes e da necrofilia do macho atuante, houve emissão de esperma, conforme ficou comprovado à necropsia da fêmea".

Schöttler (3), teve a oportunidade de observar, também um caso de cópula heteróloga nos serpentários do Instituto Butantan, onde inicialmente um dos serpentaristas assistiu um macho de *Bothrops alternatus*, fazer a côrte a uma fêmea de *Crotalus terrificus*; passando uma hora depois no local, notou que a fêmea estava morta, com a região ventral voltada para cima e que o macho tentava retirar o hemipenis da cloaca da fêmea.

Tivemos recentemente a oportunidade de constatar também nos serpentários do Instituto Butantan, no mês de maio, outro caso de cópula heteróloga em serpentes.

Trata-se da cópula de macho de *Bothrops jararaca* (Wied), com fêmea de *Crotalus durissus terrificus* (Laur.) serpentes peçonhentas, denominadas vulgarmente respectivamente de jararaca e cascavel.

Ambas as espécies, têm ecologia regularmente determinada: "a cascavel", serpente muito conhecida, é encontrada no país, geralmente nas regiões altas e secas tipos campos e cerrados. Alimenta-se preferencialmente de roedores, vivendo entocada em cupins e buracos de roedores. A "jararaca", serpente peçonhenta das mais comuns por ser muito encontrada no centro e sul do país, vive em locais úmidos, sendo porém simpática com a cascavel em alguns locais. Nos dias de sol quente não é raro observar-se jararacas galgando arbustos ou pequenas arvores, aninhando-se para gozar os raios solares. Alimenta-se também de roedores.

Cascavel e jararaca, apresentam pupila vertical, sendo por isso enquadradas nas chamadas serpentes de vida noturna, mas não há impedimento de se alimentarem durante o dia, de acôrdo com as observações de laboratório.

O acasalamento dessas espécies no Estado de São Paulo, ocorre geralmente nos primeiros dias quentes do segundo semestre.

Chama a atenção, o fato das cópulas heterólogas verificadas, ocorrerem fora da época.

No presente caso, a cópula também se iniciou pela madrugada, continuando pela manhã. O fato foi assinalado pelo serpentarista Jairo Mendes de Souza. Duas horas após, morreu a cascavel fêmea, mas mesmo assim a jararaca macho continuou o ato que se prolongou por uma hora mais, sendo nesse instante a jararaca sacrificada a fim de servir de peça para Museu, razão pela qual não foi realizada necropsia.

É interessante observar que nos três casos constatados, os machos pertenciam ao gênero *Bothrops*, as fêmeas ao gênero *Crotalus* e estavam mortas ou morreram durante a cópula. No primeiro caso, embora classificado como de necrofilia deve-se notar que não foi observado o início da cópula, não estando excluída a possibilidade da fêmea ter morrido durante o ato, conforme nossas observações que corroboram a de Schöttler.

O Instituto Butantan, desde sua fundação até a presente data, já recebeu perto de 700.000 serpentes e dêsse modo podemos assinalar êsse fenômeno de cópula heteróloga, provàvelmente na ordem de 1/200.000, pois é pouco provável que outras cópulas heterólogas que tenham ocorrido, escapassem à observação dos serpentaristas.

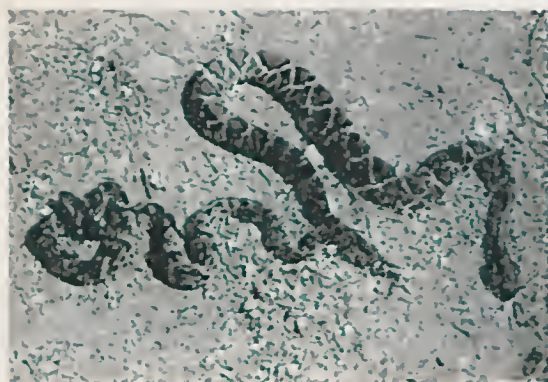
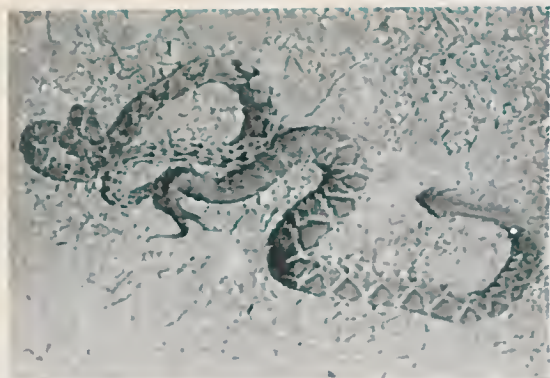
ABSTRACT

The present paper, deals with the description of a heterologus copulation between a male of *Bothrops jararaca* (Wied) and a female of *Crotalus durissus terrificus* (Laur.).

BIBLIOGRAFIA

1. Amaral, A. do — Contribuição a Biologia dos Ophidios do Brasil. IV. Sôbre um caso de necrophilia heteróloga na jararaca (*Bothrops jararaca*). *Mem. Inst. But.*, 7: 93-94 Fig. 3, 1932, S.P. Brasil.

2. Mertens, R. — Über Reptilienbastarde. *Senckenbergiana*, 31 (3/4): 127-144, 1950 Frankfurt a/Main, Alemanha.

3. Schöttler, W. H. A. — Cópula zwischen *Bothrops* und *Crotalus*. *Dtsch. Aquar. Terr. Zeitschr.*, 3, S.14, 1950.

FIGS. 1 2 e 3 — Fases da cópula heteróloga entre macho de *Bothrops jararaca* (Wied) e fêmea de *Crotalus durissus terrificus* (Laur.).

ABERRAÇÕES CROMÁTICAS EM SERPENTES BRASILEIRAS

ALPHONSE RICHARD HOGE e HÉLIO EMERSON BELLUOMINI

(Secção de Ofiologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

Aberrações cromáticas em serpentes brasileiras, embora pouco freqüentes tem sido assinaladas sob diferentes modalidades por diversos autores. Amaral (1, 2, 3, 4, 5 e 6) verificou casos de albinismo, xantismo e eritrismo em várias espécies; Prado e Paes de Barros (7) verificaram casos de albinismo em cascavéis, *Crotalus terrificus* (Laur.); Schreiber (8) analisou o problema do polimorfismo do desenho e da pigmentação em boipevas *Xenodon merremii* (Wagler). Hoge (9, 10) verificou anomalias na lepidose e pigmentação em escamas dorsais de *Bothrops* descrevendo um caso de xantismo em *Bothrops cotiara* (Gomes 1913) e dois casos de albinismo em cascavéis.

Neste trabalho, descrevemos três casos de aberrações cromáticas, sendo dois sôbre a ausência de pigmento prêto em coral verdadeira, *Micrurus corallinus* (Wied 1820) e outro de xantismo em salamanta, *Epicrates cenchria crassus* (Cope 1862).

Micrurus corallinus (Wied 1824)

Exemplares procedente de Perus, Estado de São Paulo e remetidos pelo Sr. Vicente Lago, apresentam ausência completa de pigmento prêto e corpo translúcido sendo porém os anéis vermelhos bem coloridos.

Exemplar n.º 16.721 — ♀ — jovem: dorsais 15; ventrais 213; anal dividida; subcaudais 27/27; supra-labiais 7/7; comprimento da cabeça 9,1 mm; comprimento do corpo 201 mm; comprimento da cauda 22 mm. No corpo observam-se 20 anéis de côr vermelho vivo, orlados de branco, sendo o 6.º e 7.º, 11.º e 12.º, 17.º e 18.º fundidos do lado esquerdo até a metade da região ventral. Na cauda há 4 anéis totalmente brancos, o último apenas evidenciado, enquanto o 2.º e 3.º são vermelhos e orlados de branco. Quanto aos anéis que nos exemplares normais se apresentam de côr prêta, no caso presente são de

côr rósea bem clara, dando-se o mesmo com a mancha cefálica. O ôlho é avermelhado e a língua rósea.

Exemplar n.º 16.732 — ♂ — jovem; dorsais 15; ventrais 201; anal dividida; subcaudais 45/45; supra-labiais 7/7; comprimento da cabeça 10 mm; comprimento do corpo 270 mm; comprimento da cauda 39 mm. O exemplar apresenta no corpo 17 anéis de côr vermelha viva, sendo o 2.º e 3.º fundidos do lado esquerdo até a região ventral; o 4.º está fundido ao 5.º pelo lado esquerdo e êste ao 6.º pelo lado direito. Na cauda observam-se 7 anéis da largura de duas escamas sendo o 1.º e 7.º de um branco desbotado e os restantes de côr vermelha orlada de branco. Os anéis que nos exemplares normais se apresentam de côr prêta, no presente caso são de côr rósea clara ao passo que a cabeça é de côr arroxeada. Os olhos são vermelhos e a língua é rósea.

Epicrates cenchria crassus (Cope 1862)

Exemplar n.º 16.720, recebido em 26/2/1954, procedente de São José do Rio Pardo, Estado de São Paulo e remetido pelo Sr. Gumercindo Carvalho. Trata-se de exemplar apresentando xantismo nítido. A côr de fundo é uniformemente amarela esbranquiçada, sendo a parte dorsal ligeiramente mais escura. Percebe-se o esbôço dos ocelos que em vez de apresentarem o colorido característico marron com orlas brancas, só apresentam coloridos de amarelo ligeiramente mais escuro que a côr de fundo e marginados de branco. As manchas laterais ao invés da côr comum escura, são ao contrário, brancas, destacando-se sôbre a côr de fundo amarelada. A cabeça é amarelada com uma estria central branca, da largura de uma escama, começando na altura dos olhos e estendendo-se até a altura da junção do supratemporal com o crânio. Há estria lateral branca da largura de uma escama, começando na altura da ante-penúltima supra-labial e dirigindo-se obliquamente para trás até a articulação quadrato mandibular. O ôlho é de côr havana clara e a língua avermelhada. O exemplar ainda está vivo, tendo se adaptado às condições existentes em nossos viveiros, onde é alimentado regularmente com camondongos e ratos, não tendo perdido sua agressividade característica.

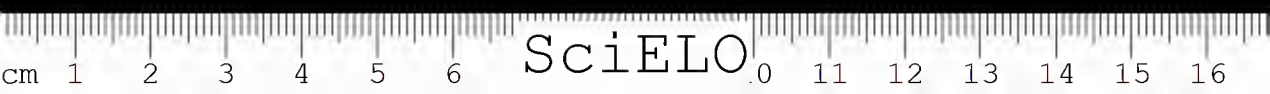
RESUMO

Refere-se o trabalho presente ao registro de três casos de aberrações cromáticas em serpentes brasileiras. São descritos dois casos de ausência completa de pigmentação prêto em coral verdadeira, *Micrurus corallinus* (Wied 1820) e um caso de xantismo em salamanta, *Epicrates cenchria crassus* (Cope 1862).

ABSTRACET

Chromatic aberrations in three snakes of Brazil are recorded. Two cases of lack of black pigment in the coral snake, *Micrurus corallinus* (Wied 1820) and one of xanthism in a "rainbow-boa", *Epicrates cenchria crassus* (Cope 1862).

BIBLIOGRAFIA

1. Amaral, A. do — Albinismo em cobra coral. *Rev. Mus. Paulista*, 15: 1-9, 2 tabls., 1927.
2. Amaral, A. do — Da ocorrência de albinismo em cascavel, *Crotalus terrificus* (Laur.) *Rev. Mus. Paulista*, 15: 53-57, 4 figs., 1927.
3. Amaral, A. do — Albinismo em "dorme dorme", *Sibynomorphus turgidus*. *Rev. Mus. Paulista*, 15: 59-62, 2 figs., 1927.
4. Amaral, A. do — Nota sôbre o chromatismo de ophidios. I. Primeiro caso de erythrismo em serpentes, observado no Brasil. *Mem. Inst. Butantan*, 7: 75-79, 1 prancha 20 figs., 1932.
5. Amaral, A. do — Nota sôbre chromatismo de ophidios. II. Casos de variações de colorido de certas serpentes. *Mem. Inst. Butantan*, 1: 81-87, 1932.
6. Amaral, A. do — Um caso de xantismo e um novo albinismo observados no Brasil. *Mem. Inst. Butantan*, 8: 151-153, 1933/1934.
7. Prado, A. e Paes de Barros F. — Duas cascavéis albinas do Brasil. *Mem. Inst. Butantan*, 14: 31-33, 1940.
8. Schreiber, G. — Análise do polimorfismo da "Boipeva" (*Xenodon merremii* Wagler Oph. Col.) — *Rev. Univ. Minas Gerais*, :26-46, 7 figs., maio de 1950.
9. Hoge, A. R. — Anomalias na Lepidose e Pigmentação das escamas dorsais em *B. jararaca* e *B. alternata*., *Mem. Inst. Butantan*, 24: 237-240, 1952.
10. Hoge, A. R. — Herpetologische notizen — Farmenaberrationen bei brasilianischen Schlangen. *Mem. Inst. Butantan*, 24 (2): 269-270, 1952.

NOTAS DE ACAROLOGIA

XLIV. INQUÉRITO SÔBRE A FAUNA ACAROLÓGICA DE PARASITAS NO NORDESTE DO BRASIL

FLAVIO DA FONSECA

(*Instituto Butantan*)

figs. 1 — 54

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

O Serviço Nacional de Peste vem realisando amplo inquérito sôbre a fauna de roedores da região nordeste brasileira. Tais trabalhos redundaram na obtenção de vários milhares de exemplares de roedores e de centenas de outros pequenos mamíferos cujos ectoparasitas foram sistemàticamente colhidos e entregues para determinação a especialistas.

Por gentileza de Lindolpho Guimarães, grande conhecedor da fauna de Insetos ectoparasitas, foram-nos confiados os Ácaros recebidos pelo Departamento de Zoologia do Estado de São Paulo e coletados em cêrca de dois mil e seiscentos daqueles animais, correspondendo a capturas levadas a efeito nos Estados da Bahia, Pernambuco, Alagôas e Ceará, proporcionando oportunidade para estudo aprofundado dos grupos aí representados.

Como não estivessem determinados todos os exemplares de hospedeiros capturados e como depois do exame do material de 2.600 animais verificassemos que se repetiam monotonamente as diagnoses, tanto dos hospedeiros quanto dos seus parasitas, resolvemos dar por encerrado o estudo ao atingir 1500 hospedeiros roedores com determinação científica, o que permitirá o estabelecimento fidedigno da proporção relativa em que aparece o parasitismo dos Acaros em cada animal parasitado. Além dessa verificação será apresentada também pequena estatística dos Ácaros das duas espécies de didelfídeos representados na coleta.

Leve-se em consideração que as listas de capturas que recebemos incluem apenas os hospedeiros sôbre os quais foram achados Ácaros, representando 2635 animais, numerados a partir de 1577 até atingir 6086, significando isto que sôbre 4510 hospedeiros em 2635 ou 58,4% foram encontrados Ácaros. As nossas percentagens, portanto, se referem aos 1500 roedores com determinação científica e parasitados por Ácaros e não ao total dos hospedeiros capturados, ou aos 2635 cuja fauna acarológica parasitária foi estudada.

COMENTÁRIO GERAL

Em coleta tão importante, uma das maiores feitas na América do Sul visando também o estudo da fauna Acarológica, não deixa de impressionar apenas estarem representadas duas sub-ordens dos *Acari*, *Ixodides* e *Mesostigmata*, nela não figurando quer *Sarcoptiformes*, quer *Trombidiformes*, que seria de esperar fossem encontrados. Maior extranheza causa a ausência de representantes da última, principalmente de *Trombiculidae*, sabidamente freqüentes em roedores. Apesar da perícia demonstrada pelas turmas de capturadores, que obtiveram material acarológico de quase 60% dos animais, só à ausência de pessoal especializado é possível atribuir a inexistência de "micuins", em tão vultoso acêrvo, o que se torna compreensível devido à imobilidade e à pequenez dos representantes dêsse grupo, só perceptíveis a quem já lhes conheça o aspecto e os hábitos.

Também primou pela ausência a espécie de *Mesostigmata* a mais tempo conhecida da região, o *Cavilaelaps braziliensis* (Ewing, 1925), originalmente descrito no gênero *Laelaps*, encontrado sôbre *Galea spixii spixii* e *Galea flavidens*. Este parasita especializado em cavídeos já havia sido por nós identificado em duas oportunidades, provindo, respectivamente, da Bahia e do Maranhão, sendo talvez a sua falta no presente material atribuível ao pequeno número de representantes da família *Caviidae* examinados.

Outra falha sentida é a do *Dermanyssus brasiliensis* Fonseca 1936, sòmente assinalado no trabalho original, do Estado do Ceará, em Crato, onde

foi encontrado sôbre o rato *Holochilus sciureus*, aliás roedor representado por 38 exemplares identificados durante o presente inquérito.

O material de *Ixodides* é pobre em número de espécies, o que é relativamente compensado pela freqüência do encontro de formas jovens de *Ornithodoros talaje* Guérin-Ménévile. É mérito da presente coleta ficar conhecido o hospedeiro do adulto de *Ixodes amarili* Fonseca 1936, originalmente descrito como parasita de ratos silvestres, o que talvez provenha de confusão feita pelo capturador do material tipo, pois entre as numerosas capturas agora realizadas, só uma vez foram vistos adultos sôbre rato, roedor entretanto freqüentemente parasitado por ninfas, sendo a fêmea encontrada só em um pequeno didelfídeo, o qual, por sua vez, só excepcionalmente é parasitado pelas formas jovens.

A esmagadora maioria das espécies encontradas pertence à sub-ordem *Mesostigmata*, apenas sendo representadas duas famílias, *Macronyssidae* e *Laelaptidae*.

Da primeira poucas foram as espécies achadas, tôdas já conhecidas, predominando de modo absoluto o genótipo e espécie única de *Lepronyssoides* Fonseca 1941, *L. pereirai* (Fonseca 1936). Cremos poder asseverar sem receio de erro ser a fauna de Ácaros de roedores do Brasil meridional muito mais rica em espécies dessa família do que a nordestina.

Foi entre os *Laelaptidae* que se manifestou o maior desenvolvimento da fauna local, tendo sido encontrados representantes de sete gêneros, incluindo 23 espécies desta família, das quais nove novas e outras comuns à região meridional do Brasil, ocorrendo mesmo uma delas na Argentina, de onde foi originalmente descrita. Só de modo inteiramente excepcional foram encontradas as duas espécies cosmopolitas do gênero *Laelaps*, *L. echidninus* e *L. nuttalli*. Algumas das espécies diagnosticadas parecem peculiares à fauna nordestina, onde às vêzes se mostram com extraordinária constância.

Em alguns casos foi possível concluir pela preferência ou pela incompatibilidade de certos Ácaros para determinados hospedeiros, sendo também reconhecível que determinados roedores podem servir ao parasitismo de grande número de espécies, bem como ficou clara a possibilidade de associação de duas espécies.

O roedor encontrado parasitado por maior número de espécies foi o *Oryzomys subflavus*, no qual apenas não foram vistas algumas das espécies mais raras, tendo sido observada sua infestação com vinte e quatro difrentes espécies de ácaros, dos quais dezenove *Lelaptideos*. *Cercomys cunicularis inermis* com treze espécies, sendo onze *Laelaptidae*, e *Oryzomys eliurus* com dezesseis, das quais treze da família citada, foram os outros roedores parasitados por maior número de espécies de ácaros, convindo assinalar que do marsupial *Monodelphys domestica* foram obtidas 16 espécies, ao que não devem ser ex-

tranhos os hábitos de predador, para o qual passam provàvelmente os parasitas de suas presas, pois desses ácaros dez eram *Laelaptidae* habitualmente parasitos de roedores.

Em relação à fauna acarológica dos Didelfídeos, a tabela II é bastante elucidativa, mostrando que além dos Ixodidas não foram encontradas outras espécies peculiares a êsses Marsupiais devendo a presença de outros ácaros neles encontrados ser interpretadas como mera contaminação desses onívoros por suas presas, roedores ou pássaros. Chama a atenção o fato de não figurar na lista o *Neoichoronyssus wernecki* Fonseca, espécie encontrada sôbre *Didelphys* do Brasil meridional e mesmo dos Estados Unidos da América do Norte.

EVENTUAL PAPEL DE ÁCAROS COMO VECTORES POTENCIAIS OU VICARIANTES DA PESTE

Quem quer venha a ter oportunidade de confrontar a freqüência do ectoparasitismo por insetos de um lado e pela única ordem de aracnídeos, *Acari*, de outro, ficará, quem sabe, surpreendido ao verificar a extraordinária freqüência de Acarianos, talvez sòmente igualada pela de *Mallophaga*. É isto pelo menos, à exceção de poucos grupamentos, o que se observa em relação à fauna neotrópica, na qual talvez sejam mais freqüentes vertebrados terrestres infestados com ácaros do que os livres dêsse parasitismo. Não escapa a essa regra a ordem dos Roedores, na qual, culmina a freqüência de Ácaros entre os murídeos e cricetídeos.

São êsses, justamente, grupos de hospedeiros de grande importncia em zoologia médica pela possibilidade de albergarem microorganismos patogênicos para o homem, o que confere aos seus ectoparasitas, principalmente às espécies hematofagas, a qualidade de vectores potenciais das parasitoses causadas por tais agentes infectuosos.

Entre as infecções pelas quais os roedores são em parte responsabilizados — riquetsioses, borrelioses, leptospiriloses, tripanosomiases, salmoneloses, pasteureloses — têm as últimas grande importância por incluirem a tularemia e uma das mais temidas, mais disseminadas e mortíferas doenças endemo-epidêmicas, a peste bubônica. Zachvatkin cita em 1948, no seu importante trabalho sôbre os *Laelaps* e sua importância epidemiológica, vários resultados obtidos por pesquisadores da U.R.S.S., como Hatenever e Mareinkovsky, Marienkovskiy e Sinai, Djanpoladova e outros, tendentes a demonstrar que a *Pasteurella tularense* não só pode conservar sua vitalidade em *Laelaps echidninus* e *L. pachypus* por 10 dias entre 18 e 28° ou 18 dias entre 6 e 10°, como também foi isolada de espécies de *Laelaps* capturadas em roedores silvestres. Também no *Hirstionyssus isabellinus* (Oudemans 1913) capturado sôbre ca-

mundongos silvestres foi demonstrada por Francis e Lake desde 1922 (*in* Bregetova, 1956) a presença de *P. tularense*.

Veiculada por pulicídeos e de mecânismo de transmissão bem conhecido, tem a peste bubônica, entretanto, ainda as suas incognitas, principalmente na chamada forma silvestre, na qual, não sendo os murídeos urbanos cosmopolitas os depositários incrimináveis, outros serão também certamente os transmissores que entretêm a epizootia, já que as espécies ectoparasitas dos murídeos urbanos só excepcionalmente são encontradas sôbre ratos silvestres.

A demonstração da possibilidade de participarem ou não os *Acari* da transmissão de *Pasteurella pestis*, embora abordada mais de uma vez, tem esbarrado em obstáculos que impediram a perfeita elucidação do problema. Para esse fracasso não serão estranhas, certamente, por um lado as dificuldades técnicas inherentes à experimentação com a peste bubônica, tais como a obtenção de amostra de bactéria boa produtora de septicemia em ratos e a identificação segura dos germens porventura isolados de Ácaros. Por outro lado, o desconhecimento da sistemática, da etologia e da restante biologia dos acarianos bem como o decréscimo da importância da pasteurelose, graças aos progressos da profilaxia, que já quase conseguiu acua-la em seus últimos e primitivos redutos, tornaram muito rara a experimentação.

Stanley Hirst, do Museu Britânico, o maior desbravador da fauna de ácaros parasitos, dos quais descreveu cêrca de 92 espécies, em sua maioria africanas, impressionado certamente pela freqüência com que o *Laelaps echidninus* é encontrado sôbre a grande disseminadora da peste, a ratazana *Rattus norvegicus norvegicus* (Berkenhout 1769), realizou, em 1914, de parceria com A. Bacot, do Instituto Lister de Medicina Preventiva, uma série de tentativas de infecção do *L. echidninus* com a *Pasteurella pestis*, referidas por L. F. Hirst, de Ceilão. Infelizmente não conseguiram septicemia nos ratos em que é possível o parasitismo pelo Lelaptídeo, obtendo-a em camundongos, os quais, todavia, o *Laelaps echidninus* se recusa parasitar. O presente autor também fracassou em tentativa feita em 1933, na qual não foi possível obter amostra de *Pasteurella pestis* capaz de determinar septicemia em *Rattus norvegicus norvegicus* e em ratos brancos. Continua-se, portanto, até hoje a ignorar si o *Laelaps echidninus* é ou não capaz de infectar-se com o bacilo da peste e, portanto, de transmiti-la entre os roedores, uma vez que recusa a picar o homem, embora tenha já sido criado em laboratório por Orven, alimentado com sangue humano.

O conde Hermann Vitzthum, o grande sistematista dos *Acari* e pròvàvelmente o último especialista que pode abranger tôda a vasta soma de conhecimentos da Acarologia, versou o assunto em 1930 em seu trabalho interrogativo — *Milben als Pestträger?* — sem contribuir para elucida-lo. É bem

verdade que nesse trabalho o pesquisador germânico conclui que, entre as espécies da Mandchuria que estudava, si alguma tinha probabilidade de representar algum papel na transmissão da peste, esta seria o *Laelaps jettmari*, que acabava de descobrir. Embora tal hipótese não tivesse podido ser até hoje confirmada, a previsão de Vitzthum sôbre a periculosidade potencial dessa espécie foi ùltimamente reforçada em relação ao virus da Febre Hemorrágica Epidêmica, como a chamam os japonêses ou Nefroso-nefrite Endêmica Hemorrágica, como a denominam os russos, entidade mórbida observada na Mandchuria, na Coréa e na Sibéria.

Entre os Acari parasitas de vertebrados, os que exercem o hematofagismo de modo mais constante e intenso, chegando a ficar deformados pela enorme quantidade de sangue ingerido, são representados pelos *Ixididae*, *Argasidae* *Dermanyssidae*, *Macronyssidae* e *Trombiculidae*. Ora, dessas cinco famílias quatro apresentam espécies comprovada e sabidamente infectáveis por microorganismos, que nelas proliferam e que são pelas mesmas transmitidas, com exclusividade, a animais e ao homem. Apenas quanto aos *Macronyssidae*, os antigos Liponissídeos, restam certas dúvidas, embora seja conhecido o papel representado pelo *Hirstionyssus arcuatus* (Koch 1839) na transmissão do *Hepatozoon criceti*, parasita do hamster *Cricetus criceti* e pelo *Sauronyssus saurarum* (Oudemans 1901) no ciclo evolutivo *Karyolyssus lacertarum* (Danilewsky), protozoário parasita de *Lacerta muralis* e seus congêneres. Um outro gênero de *Macronyssidae* existe, *Bdellonyssus* Fonseca 1941, (sin.: *Liponyssus* Kolenati 1858) cujas espécies são com freqüência encontradas enormemente engorgitadas por sangue, duas delas tendo já sido acusadas da transmissão de agentes patogênicos para o homem. Uma é o *B. bacoti* (Hirst 1913), incriminado da transmissão da *Rickettsia mooseri* Monteiro 1931 (sin. *Rickettsia muricola* Monteiro *et* Fonseca 1932) agente do tifo endêmico, habitualmente transmitido por pulicídeos, e também, experimentalmente, de *Rickettsia akari* Hübner, Jellison *et* Pomeranz 1946, agente da "rickettsial pox" humana. A outra, provàvelmente mero sinônimo da primeira, é a sua correspondente oriental, o *B. nagayoi* (Yamada 1930), infectável experimentalmente pela *Rickettsia mooseri*, segundo Kodana e Kono, pela *Borrelia duttoni* Novy *et* Knapp 1906, segundo Ohmori e Morishita e pela *Pasteurella pestis* (Kitasato et Yersin 1894), segundo Yamada, que assegura ter obtido transmissão da peste por ingestão, por picada e por inoculação do triturado dos ácaros infectados experimentalmente.

Quem conhece a tremenda capacidade da ingestão de sangue por parte das ninfas e principalmente das fêmeas de certos representantes do gênero *Bdellonyssus* e de alguns outros da mesma família, sòmente ultrapassada pela dos *Ixodidae*, apenas se admira de não ter ainda sido comprovada a transmissão de infecções por tais espécies.

No Brasil, além dos já bem conhecidos *Ixodides* e dos mal conhecidos *Trombiculidae*, exercem intenso hematofagismo em roedores, no sul o *Bdellonyssus brasiliensis* (Fonseca 1939), encontrado sempre engorgitado sôbre os Preás (*Cavia aperea*), podendo parasitar muitos outros roedores e já observado sôbre o homem, e no nordeste o *Lepronyssoides pereirai* (Fonseca 1935), espécie muito freqüente sôbre roedores.

Si os ácaros devessem ser suspeitados de possíveis transmissores de *Pasteurella* nas regiões de peste silvestre do nordeste brasileiro, abriria a lista das espécies incrimináveis o *Gigantolaelaps vitzthumi* Fonseca 1939, um dos maiores ácaros parasitas não Ixodóideos, encontrado em parasitismo no nordeste brasileiro em mais de 40% dos roedores que apresentam ácaros, tendo sido observado em 18 das 20 espécies de roedores silvestres da região cuja diagnose científica foi possível obter e que apresentavam acarofauna, estando presente até sôbre rato cosmopolita, o *Rattus alexandrinus*. Seguir-se-ia o *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936, freqüente em 24,0% dos roedores parasitados e visto em 8 diferentes roedores cientìficamente determinados, sendo certo que, como o *Gigantolaelaps* citado, também parasita outros roedores cuja identificação científica não foi possível obter.

Ao contrário dos *Macronyssidae*, é muito pouco intenso o hematofagismo dos *Laelaptidae*, grupamento de encontro ainda mais freqüente entre os roedores, nenhuma espécie de *Laelaptidae* ingerindo quantidades de sangue comparáveis às dos representantes dos outros grupamentos citados. Que suguem, pelo menos intermitentemente, pequena quantidade de sangue, entretanto, parece certo, mesmo porque a espécie *Laelaps echidninus* Berlese, 1888 é o reconhecido hospedeiro intermediário do hematozoário das ratazanas, o *Hepatozoon muris* Balfour, o que sòmente se poderá compreender admitindo que ingira sangue contaminado. Que a hipótese de eventual encontro de Lelaptideo infectado com *Pasteurella pestis* não deve ser desprezada e nem mesmo poderia ser considerada inesperada ou de causar maior admiração, demonstra-o o fato e ser o *Laelaps muris* Ljungh 1779 considerado transportador de bacteria patogênica do mesmo gênero, também infectante de roedores e do homem, a *Pasteurella tularense*, agente da "tularemia".

O Ácaro parasita dos roedores mais freqüente no nordeste depois dêsses dois é o Macronissídeo, *Lepronyssoides pereirai* (Fonseca 1936) que, no inquérito agora realizado, contribuiu com freqüência de 12,6% e foi visto em 8 dos 18 diferentes ratos identificados.

Sendo esta uma espécie por excelência hematófaga, resulta ser também entre os transmissores potenciais, a mais suspeita de infecção com germes de que os ratos seus hospedeiros eventualmente sejam depositários.

As restantes 27 espécies de ácaros identificados do nordeste sôbre pequenos mamíferos o foram com freqüência muito menor, abaixo de 10% dos animais infestados.

É evidente que um eventual papel representado por tais ácaros no entretenimento de uma endemia pestosa, quer entre os roedores, quer dêstes ao homem, apenas poderá ser esclarecido por verificações experimentais, de preferência feitas no campo, por um laboratório volante, onde os Ácaros possam ser capturados, identificados e logo a seguir triturados e o produto inoculado e semeado, remetidas as culturas e animais inoculados a um laboratório base para isolamento e identificação das bactérias suspeitas, podendo também ser remetidos os próprios Ácaros congelados para inoculação no laboratório.

Com o desbravamento da acarofauna local, poderá eventualmente o presente inquérito contribuir para a comprovação futura da ocorrência no nordeste brasileiro de um bioceno ainda hipotético, em que o germen da peste circule indefinidamente e independentemente do homem e da pulga, confirmada também aqui a doutrina da "Epidemiologia Panorâmica", recentemente erigida pelo eminente parasitologia o acadêmico Pavlosvsky e estudada com tamanho entusiasmo por seus continuadores, na Rússia, e, entre outros, pelo notável acarologista e ecologista Audy, na Malásia.

IXODIDES

Si foi abundante a coleta em relação ao número de lotes conseguido, foi, entretanto, parca relativamente ao número de espécies, cinco apenas.

Ocorreu parasitismo por *Ixodides* em 7.7% de 1500 lotes de roedores parasitados por Ácaros, predominando de modo absoluto fases jovens, que em alguns casos não puderam ser identificadas devido à deficiência do estudo das espécies neotrópicas, das quais em geral não foi ainda feita a descrição das formas imaturas.

ARGASIDAE

Ornithodoros talaje Guérin-Méneville 1849

4.0% dos hospedeiros parasitados por Ácaros apresentavam ninfas ou mais raramente larvas de um *Argasidae* do gênero *Ornithodoros* que julgamos ser o *O. talaje* Guérin-Méneville 1849, já assinalado no nordeste por Aragão, em 1936. A espécie foi a princípio identificada com certa reserva porque em diagnose baseada na descrição apresentada por Cooley e Kohls para a larva notou-se divergência em relação ao número de fileiras de dentes do hipostomio, cuja fórmula é 3/3 e não 2/2 como é referido por êsses pesquisadores.

Uma ninfa disseeada permitiu, entretanto, o exame de um adulto de morfologia concorde com a de *O. talaje*, chamando a atenção o tamanho das bochechas, que ocultam o gnatossoma, caracter apresentado como típico do

O. talaje. O exame das ninfas maiores revelou a existência de duas fases ninfais octopodes, pois dissecando a exuvia ninfal foi encontrado outro revestimento mais fino tambem de ninfa.

Os roedores encontrados mais freqüentemente infestados foram os do gênero *Procchimys* como se verifica na tabela geral adeante apresentada.

A literatura refere a ocorrência do *O. talaje* desde a América do Norte até a Argentina. Do Brasil são referidos como hospedeiros, por Aragão e Carvalho, o Mocó (*Kerodon rupestris*), a Paca (*Cuniculus paca*), o Queixada (*Tayassu pecari*) e o Morcego *Histiotus velatus*. Cooley e Kohls citam-no sôbre ratos, macacos e até sôbre uma serpente e Iragory e Ortis no ninho do pássaro *Phacelodomus rufifrons inornatus*, na Venezuela.

IXODIDAE

Ixodes amarali Fonseca 1936

Dentre os membros da família *Ixodidae*, uma das espécies encontradas com maior freqüência foi o *Ixodes amarali* Fonseca 1936, descrito de fêmea capturada por Blaser sôbre "rato" e depois disto não mais assinalado. Julgo agora, graças à experiência adquirida, que Blaser, europeu pouco familiarizado com a fauna neotrópica, tenha confundido com um rato silvestre o marsupial *Monodelphys domestica* (=*Paramys domestica*), pois de fato a espécie é parasita na fase adulta quase exclusivamente desse pequeno marsupial sôbre o qual foi encontrado na proporção de 50% do total de 49 exemplares examinados, sempre nos municípios de Princesa Izabel, no Estado da Paraíba, e nos de Triunfo e Pesqueira, no Estado de Pernambuco. Só uma vez foi vista uma fêmea sôbre roedor, o *Oryzomys subflavus*. Ao contrário disso as formas jovens foram encontradas quase só sôbre ratos; *Oryzomys subflavus*, *Oryzomys eliurus*, *Akodon arviculoides*, *Halochilus sciureus*, *Rhipidomys maculipes*, *Oxygodontomys pixuna* e "Rato cachorro" foram as espécies encontradas infestadas, tendo o material sido obtido de Anadia e Palmeira dos Índios em Alagôas, de Viçosa e S. Benedito no Ceará e de Bom Conselho e Garanhuns em Pernambuco, havendo também material de Guaraciaba, Minas Gerais.

Nem uma só vez foi encontrado macho desta espécie, sexo êste que continua desconhecido, tendo, talvez passado despercebido aos capturadores devido às dimensões possìvelmente exiguas, como as de outros machos de *Ixodes*.

Sôbre um exemplar de *Monodelphys domestica* proveniente de Triunfo, Estado de Pernambuco, foram encontradas duas fêmeas, três ninfas e uma larva de *Ixodes amarali*, tôdas em início de repleção e com o hipostomio danificado, tendo sido aproveitadas para comparação.

A principal diferença entre ninfas e fêmeas, além das dimensões, reside na forma do escudo dorsal, que, embora alongado, não se prolonga muito além

TABELA I

Análise do parasitismo em 1500 exemplares de roedores com Acari

Ácaros	Roedores																						
	110 *Zygodontomys pixuna*	4 *Thomasomys pyrrorhinos*	3 *Sylvilagus brasiliensis brasiliensis*	12 *Rhipidomys mastacalis*	6 *Rhipidomys maculipes*	23 *Rhipidomys cearanus*	2 *Rattus rattus frugivorus*	3 *Rattus rattus alexandrinus*	15 *Proechimys iheringi denigratus*	17 *Proechimys albispinus*	6 *Oryzomycterus angularis*	517 *Oryzomys subflavus*	1 *Oryzomys (sic) pyrrorhinos*	108 *Oryzomys eliurus*	2 *Nectomys squamipes*	8 *Kerodon rupestris*	38 *Holochilus sciureus*	66 *Hesperomys sp.*	7 *Galea spixii*	319 *Cercomys cunicularius inermis*	20 *Akodon arviculoides*	Total de lotes por espécie	Percentagem
Androlaelaps foxi	2											1										3	0.20
Atricholaelaps willmanni	1											1										2	0.13
Atricholaelaps guimaraesi														1				1				2	0.13
Eubrachylaelaps rotundus	96					1	1				1	17		7			1	1		3	19	147	9.3
Gigantolaelaps butantanensis	5	1		1		1			3	1		25		71			3	13				124	8.23
Gigantolaelaps canestrinii										1		2		9								12	0.80
Gigantolaelaps gilmorei						2						1		2				1		1		7	0.46
Gigantolaelaps oudemansi												1										1	0.06
Gigantolaelaps strandtmanni										1		2		1			2					6	0.40
Gigantolaelaps vitzthumi	18	1		4		4	1	1	5	2	3	507	1	43	2	1	28	6		19	1	647	43.1
Ischnolaelaps sp	16								2	7		7		4				6		1	2	45	3.00
Ischnolaelaps glasgowi											1											1	0.06
Ischnolaelaps keegani												1										1	0.06
Laelaps castroi	5	1				1	1			1		10		10			1	2		5		37	2.46
Laelaps echidninus	2			1			1	1				1										6	0.40
Laelaps lateventralis	7			1				1			1	13				2	2			333		360	24.0
Laelaps manguinhosi												2										2	0.13
Laelaps nutalli								1														1	0.06
Laelaps paulistanensis	6	1		22	6	20	1			3		28		50				5	1	3		146	9.73
Laelaps thori	1					4																5	0.33
Mysolaelaps heteronychus				36	6	18					1	9		11			2			1		81	5.60
Mysolaelaps parvispinosus	8								3	2		60								1		200	13.3
Schizolaelaps mazzai	6	1		3					3	1		7		13				80		1		112	7.46
Tur turki					1				1	1		1										4	0.23
Bdellonyssus sp									2													2	0.13
Bdellonyssus bursa																		1				1	0.06
Bdellonyssus lutzi									1					2				1				4	0.26
Lepronyssoides pereirai	5			2				1			1	4				1	2	1	2	170		189	12.6
Hemaphysalis leporispalustris			3																			3	0.20
Ixodes amarali	2			1								20		4			2				1	30	2.00
Ixodes loricatus	1										8	1										2	0.13
Ixodidae sp										1		2				1			3	12	1	20	1.33
Ornithodoros talaje	6								10	11		12		9		1	1	2	3	3		61	4.06
Total para cada espécie:	187	8	3	72	13	51	6	5	30	32	8	735	1	329	2	9	47	136	10	556	24	2267	

O.
fai
me

ro

até
Ca
(*T*
rat
Ph

con
cap
ago
con
Mo
na
enc
nos
Pes
roe
enc
Ak
tom
ten
Viç
hav

desc
dim

Est
larv
fica

na 1

das cristas laterais, parecendo proporcionalmente mais curto do que o das fêmeas. Além disso os sulcos cervicais são mais pronunciados do que nas fêmeas e as pontuações são raras, esparsas e superficiais.

A larva, ao contrário, tem escudo muito curto e largo, como o de *Amblyomma* jovens, não apresentando mais do que um esbôço de cristas; os sulcos cervicais, entretanto, são nítidos e as pontuações pràticamente inexistentes, apenas tendo sido vistas algumas próximas do bordo posterior e uma profunda no meio do escudo. Talvez devido à falta de pontuações, o reticulado do escudo é mais aparente nas larvas e ninfas.

O gnatossoma tanto das ninfas quanto o das larvas apresenta a carena dorsal nítida e os prolongamentos auriculares largos, ambos mais atenuados nas larvas. A superfície descoberta do idiossoma é pilosa nas ninfas, tal como nas fêmeas, e nas larvas apresenta só raros pelos esparsos.

Os palpos das ninfas são iguais aos das fêmeas; os das larvas têm o 3º artículo largo no ápice e o 4º artículo saliente na região subapical do bordo ventral. Os espinhos das coxas das ninfas representam uma redução dos existentes nas fêmeas. Já a larva apenas apresenta espinhos muito reduzidos na coxa I e vestígios insignificantes nas coxas II e III.

Tabela II
Espécies capturadas sôbre Didelfídeos

Parasita	Hospedeiro	
	29 *Didelphys paraguayensis*	49 *Monodelphys domestica*
Bdellonyssus bursa		3
Bdellonyssus lutzi		2
Lepronyssoides pereirai		2
Atricholaelaps sp.		1
Eubrachylaelaps rotundus		2
Gigantolaelaps butantanensis		2
Gigantolaelaps vitzthumi	7	8
Ischnolaelaps sp.		2
Laelaps castroi		1
Laelaps lateventralis		6
Laelaps paulistanensis		2
Mysolaelaps heteronychus		2
Mysolaelaps parvispinosus		3
Ornithodoros talaje	1	3
Amblyomma sp. (ninfa)		1
Ixodes amarali		24
Ixodes loricatus	21	

Da tabela acima se deduz que bem *Didelphys paraguayensis* apenas é susceptível do parasitismo de raros Ácaros, ao inverso de *Monodelphys domestica*, ou que os exemplares de Gambás foram submetidos a exame muito menos cuidadoso e detido do que o das Cuícas. A favor da última hipótese fala a circunstância de nem uma vez ter sido encontrado o *Macronyssidae* da espécie *Neoliponyssus wernecki* Fonseca, descrito do sul do Brasil mas já observado até nos "opossuns" norte-americanos. Por outro lado a espécie de *Monodelphys* talvez seja carnívora mais inveterada do que os *Didelphys*, êstes últimos além disso com temperatura do corpo muito baixa e odor particularmente ativo qualidades estas talvez repelentes para acarianos.

Ressalta muito claro o xenotropismo dos dois *Ixodes*, nenhum dos quais parasita o hospedeiro do outro na fase de adulto.

Ixodes loricatus Neumann 1899.

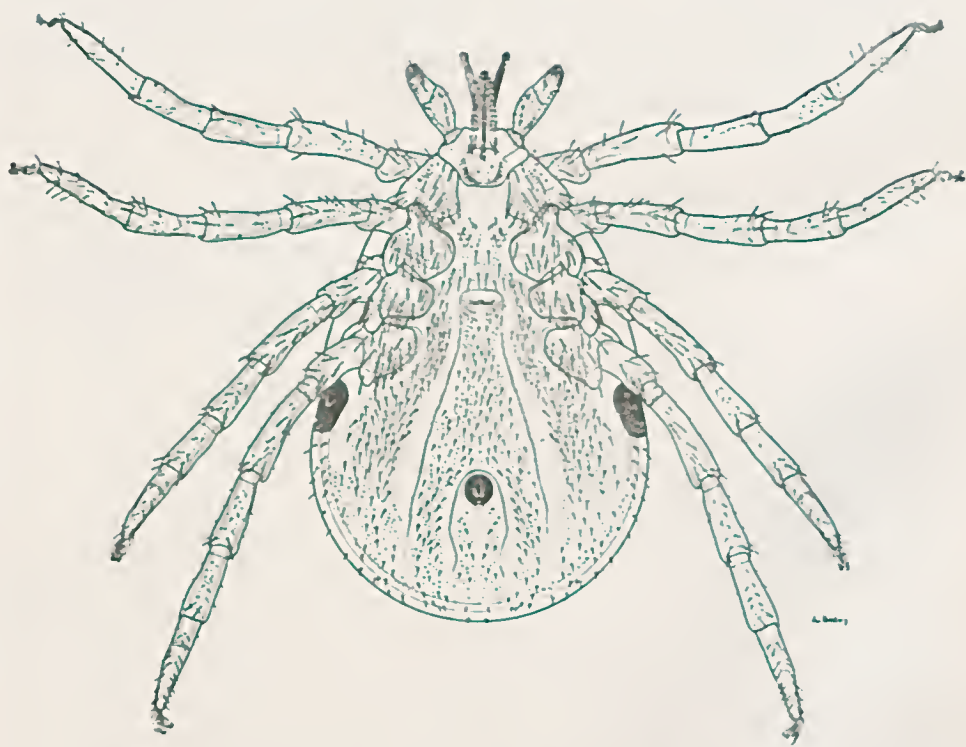



FIG. 1 — *Ixodes loricatus* Neumann 1899.

Espécie comum dos *Didelphys* do Brasil meridional, foi também encontrada com regularidade no nordeste, em 21 dos 29 hospedeiros, parasitando *Didelphys paraguayensis*, na fase adulta. Só por duas vêzes foram vistos

adultos parasitando ratos, pertencentes às espécies *Oryzomys subflavus* e *Zygodontomys pixuna*.

Amblyomma parvum Aragão 1908

O gênero predominante no Brasil, *Amblyomma*, raramente é encontrado sôbre ratos e marsupiais, razão pela qual só de modo excepcional figura no presente levantamento. Em fase adulta só duas vêzes foi encontrado num total de 2635 exames, assim mesmo uma vez em carnívoro, *Grison vittatus brasiliensis*, o Furão, e outra em *Kerodon rupestris*, o Mocó, um cavídeo. Tratava-se em ambos os casos de *Amblyomma parvum* Aragão 1908, pequena espécie desprovida de ornamentação, já assinalada sôbre Cavalo, Cão, Veado (*Mazama* sp.), Capivara e Mocó, tendo sido por mim encontrada, em outras oportunidades, sôbre ratos silvestres, em Goiás, e em Mato Grosso sôbre *Tapirus terrestris terrestris*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Panthera* (*Jaguarius*) *onca* ou *Felis* (*Puma*) *concolor*, *Felis* (*Lynchailus*) *pajeros pajeros* e *Homo*.

Em 20 dos 1500 roedores foram encontradas formas imaturas de *Amblyomma* sp.

Hemaphysalis leporispalustris (Pakard 1869).

O carrapato dos coelhos silvestres foi por várias vêzes encontrado sôbre o *Sylvilagus brasiliensis brasiliensis* e sôbre mamífero não identificado, mas segundo tôdas as probabilidades da mesma espécie, pois só muito raramente tem sido encontrado sôbre outros hospedeiros, citando Aragão a possibilidade de se fixar sôbre o coelho doméstico quando este é alimentado com capim vindo de local freqüentado pelos coelhos silvestres. Nos Estados Unidos da América do Norte esta espécie contribue para entreter entre os *Sylvilagus* a infecção pelo agente da Febre das Montanhas Rochosas, a *Rickettsia rickettsi*. Entre nós êsse papel não pode ser comprovado em pesquisas inéditas realizadas em 1933 por Lemos Monteiro e pelo presente autor, que dêle tentaram isolar o mesmo microrganismo em S. Paulo, não havendo todavia razão para crer que no Brasil seja diverso o seu comportamento em relação à Febre Maculosa, causada também aqui pela mesma espécie de *Rickettsia*.

MESOSTIGMATA

O fato de apenas duas famílias da sub-ordem estarem representadas em inquérito tão vasto é em parte justificável, desde que se atente para os grupamentos a que pertencem os hospedeiros examinados, em sua quase totalidade

roedores e didelfídeos, e para o fato de não terem as coletas sido feitas por auxiliares especializados. O pequeno número de famílias é compensado pelo número elevado de espécies que puderem ser estudadas, muitas das quais representam aquisições novas para a Acarologia sistemática, permitindo, em alguns casos, deduzir conhecimentos etológicos de certo interêsse, graças ao elevado número de vêzes em que pode o seu encontro ser cotejado com a diagnose dos hospedeiros.

MACRONYSSIDAE

Três foram as espécies dessa família representadas no material, pertencentes a dois gêneros.

Bdellonyssus bursa (Berlese 1888)

Sin.: *Leiognathus bursa* Berlese 1888
Liponyssus bursa (Berlese 1888)
Liponissus bursa (Berlese 1888)
Ornithonyssus bursa (Berlese 1888)
Liponissus iheringi Fonseca 1935
Bdellonyssus iheringi (Fonseca 1935)

Espécie caracterìsticamente parasita de *Aves*, principalmente de *Gallus domesticus*, é às vêzes encontrada em parasitismo extraviado sôbre mamíferos, nem mesmo o homem escapando à sua perseguição. Foi visto uma vez sôbre um *Hesperomys* sp. de localidade ignorada do nordeste, três vêzes sôbre "Cuicas", *Monodelphys domestica*, provàvelmente contaminadas ao se banquetearem com pintos de algum galinheiro infestado, e uma vez sôbre um roedor conhecido pelo nome de "Rato calunga", cuja diagnose científica não foi possível obter.

Comparações com o material de *Bdellonyssus iheringi* Fonseca, recebido de ave do nordeste brasileiro e de Cubatão, S. Paulo, onde fora assinalado sôbre *Bradypus tridactylus*, leva-me a propor a sinonímia desta minha espécie com o *Bdellonyssus bursa*.

Bdellonyssus lutzi (Fonseca 1941).

Sin.: *Liponissus lutzi* Fonseca 1941.

Esta espécie foi originalmente descrita de rato silvestre não identificado capturado em Butantan, Município de São Paulo, sòmente sendo conhecido o

holótipo fêmea, caracterizado por dimensão grande, cerdas do escudo dorsal tôdas longas, exceto as verticais anteriores, placa anal alongada e palpos com espinho no primeiro artículo.

Encontramo-la no nordeste apenas poucas vêzes, parasitando *Hesperomys* sp. e *Procchimys iheringi denigratus*, ambos de localidade ignorada, e outras duas vêzes o *Oryzomys eliurus* de Garanhuns, Pernambuco.

Lepronyssoides pereirai (Fonseca 1935).

Sin.: *Liponissus pereirai* Fonseca 1935

Este curioso Macronissídeo, caracterizado pela existência de um par de órgãos infundibuliformes na placa esternal da fêmea, semelhantes aos encontrados em *Hirstesia sternalis* (Hirst 1921) da Turquia, foi o primeiro Ácaro de rato silvestre descrito do nordeste, onde foi encontrado em Joazeiro, Paraíba, sôbre "Punaré", nome pelo qual são conhecidas subspécies de *Cercomys cunicularius*, bem como em Currais Novos, Rio Grande do Norte, sôbre "*Kerodon spixi*", *sic*, portanto *Galea spixii*. Sua presença nos Estados da Bahia e do Ceará já fora registrada na Monografia dos Macronissídeos que publicamos em 1948 nos Proceedings da Zoological Society, de Londres, sempre sôbre ratos silvestres, no último Estado em "Punaré branco". Alagoas e Pernambuco são outros Estados em que a mesma espécie é freqüente. Ao sul da Bahia, todavia, não temos conhecimento de que ocorra este Ácaro, entretanto extremamente freqüente no nordeste, como se verifica na tabela geral aqui apresentada, tendo sido encontrado em dez espécies de roedores.

No seu parasitismo impressionam a freqüência com que é encontrado sôbre um dos "Punarés", o *Cercomys cunicularius inermis*, bem como a regularidade com que se acha associado ao *Laelaps lateventralis*, a ponto de construir aspecto faunístico característico da região. Por outro lado é notável a sua raridade sôbre *Hesperomys* sp., *Holochilus sciureus*, *Oryzomys subflavus*, *Rhipidomys mastacalis* e *Zygodontomys pixuna* e a sua completa ausência de *Oryzomys eliurus*, *Procchimys albispinus*, *Procchimys iheringi denigratus* e *Rhipidomys cearanus*. Sua presença sôbre o Mocó, *Kerodon rupestris*, poude ser confirmada num único encontro.

Exerce intenso hematofagismo em tôdas as fases do ciclo em que foi capturado, o que o torna muito distendido, dificultando a montagem. Continuando desconhecido o macho, tal como em *Hirstesia sternalis*, não se sabe si o curioso órgão sensorial da placa esternal, de fisiologia ignorada, é ou não existente no sexo oposto. Machos, si existem, devem ser raríssimos, pois o número de exemplares examinados alcançou algumas centenas.

A grande disseminação, o ecletismo em relação aos hospedeiros e o intenso hematofagismo tornam-no comparável, sob esses aspectos, ao *Bdellonyssus brasiliensis* Fonseca 1939, do Brasil meridional. É, como êste, vector potencial de infecção ou infestação de algum dos seus numerosos hospedeiros e, quiçá, destes ao homem, sôbre o qual não foi, aliás, ainda assinalada a espécie nordestina.

Além dos registros do presente inquérito, foi a espécie identificada em Barra do Corda e Aldeia do Ponto, Maranhão, de onde recebemos material capturado pelo Dr. E. P. Vanzolini, do Departamento de Zoologia do Estado de São Paulo, e de Crato, Ceará.

LAELAPTIDAE

A fauna parasitária mundial desta família é constituida por cêrca de 200 espécies distribuidas em aproximadamente 40 gêneros. A verificação da ocorrência de oito gêneros e vinte e cinco espécies no nordeste brasileiro, das quais só uma espécie não encontrada no presente inquérito, demonstra a importância da sua representação naquela região.

As diferenças observadas entre a fauna nordestina e a sulina do Brasil não são tamanhas quanto o faria supor a situação geográfica e a diversidade das condições mesológicas. Foram, entretanto, encontradas espécies autoctones que não atingem a região meridional, bem como fica evidenciada a existência de espécies, em número igual ou maior, comuns às duas regiões. Cêrca de cinco espécies são caracteristicamente nordestinas, *Cavilaelaps braziliensis*, *Laelaps lateventralis*, *Gigantolaelaps vitzthumi* e *Gigantolaelaps canestrinii*, atingindo no máximo, segundo os dados atualmente disponíveis, a fronteira de Minas Gerais com a Bahia, como sucede a *G. vitzthumi*. Ao contrário, cêrca de onze espécies freqüentes no sul foram assinaladas na região em estudo, chegando uma espécie da Argentina, o *Schizolaelaps mazzai*, aos Estados da Bahia e do Ceará, atingindo outra da Bolívia, *Mysolaelaps heteronychus*, o Estado do Ceará. Por outro lado há espécies tão freqüentes no sul quanto no nordeste; é o que sucede a *Mysolaelaps parvispinosus*, *Eubrachylaelaps rotundus* e *Laelaps paulistanensis*. Curiosa é a ocorrência de uma espécie de *Androlaelaps*, gênero ainda não assinalado na região neotrópica, a qual chega a sugerir importação recente tal a sua raridade, como se ainda não tivesse havido tempo para adaptar-se aos ecosistemas (*apud Tansley*, 1939) locais.

Às espécies autoctones não faltam características morfológicas que as distanciem tanto das suas congêneres que chegam a fazer suspeitar a existência de grupamentos a parte, sòmente *Gigantolaelaps vitzthumi*, *Laelaps castroi* e *Cavilaelaps braziliensis* se adaptando perfeitamente aos respectivos gêneros. O apêndice das mandíbulas de *Laelaps lateventralis* e de *Tur turki* e a

dissimetria das garras de *Mysolaelaps heteronychus* concedem à fauna local uma fisionomia própria.

Xenotropismo extremamente acentuado foi observado em algumas das espécies estudadas. *Schizolaelaps mazzai*, por exemplo, predominou em *Hesperomys* sp., tendo sido encontrado em 73 dos 99 exemplares que figuram na relação de capturas. *Eubrachylaelaps rotundus* é, no nordeste, caracterìsticamente um parasita de *Zygodontomys pixuna* e de *Akodon* arviculoides, sendo muito mais raro sôbre outros ratos. *Laelaps lateventralis* é encontrado com impressionante freqüência sôbre o *Cercomys cunicularis inermis*; *Mysolaelaps heteronychus* é tìpicamente um parasita de três ratos dendrícolas do gênero *Rhipidomys* que existem na região. Entre 547 *Oryzomys subflavus* identificados e que apresentaram parasitismo por Ácaros, o *Gigantolaelaps vitzthumi* estava presente em 507, sendo muito mais raro sôbre o *Oryzomys eliurus*, em que não atingiu 25%. *Laelaps paulistanensis*, embora presente sôbre grande número de roedores, mostrou-se parasita mais constante dos do gênero *Rhipidomys*.

Ao contrário disso o próprio *Gigantolaelaps vitzthumi* apenas não foi encontrado sôbre as raras espécies de roedores das quais sòmente poucos exemplares chegaram a exame, figurando entre os seus hospedeiros dois marsupiais e até o porco doméstico.

Por outro lado o comuníssimo *Laelaps lateventralis*, tão freqüente e tão pouco exigente em relação aos seus hospedeiros, foi visto uma só vez sôbre os numerosos exemplares examinados de *Rhipidomys* spp. e nenhuma sôbre *Oryzomys eliurus*, *Hesperomys* sp. e *Proechymys* spp., embora ocorrendo nas mesmas localidades; isso apesar de *Oryzomys eliurus* ser particularmente predisposto ao parasitismo por *Laelaptideos*, dos quais forneceu treze diferentes espécies. Sòmente uma incompatibilidade ecológica, etológica ou fisiológica pode explicar tal ausência.

A maior parte das espécies pertence aos gêneros *Laelaps* Koch 1836 e *Gigantolaelaps* Fonseca 1939, dos quais o primeiro tem nove e o segundo oito representantes na fauna do nordeste. Segue-se o gênero *Atricholaelaps* Ewing 1929, com quatro espécies, duas no subgênero tipo e duas no subgênero *Ischnolaelaps* Fonseca 1936. Por último os gêneros *Eubrachylaelaps* Ewing 1929 e *Androlaelaps* Berlese 1903 cada qual com uma espécie.

Laelaps Koch 1836.

Sete espécies dêste gênero foram obtidas no presente inquérito, das quais duas são novas, apenas cinco outras espécies do Brasil não tendo sido aí encontradas.

Abre a lista uma das novas espécies, até agora sòmente conhecida dessa região, a qual temos satisfação em dedicar a um dos maiores responsáveis pelo inquérito sôbre roedores do nordeste, Dr. Almir de Castro, graças ao qual ficará a fauna de *Laelaptidae* do nordeste sendo uma das mais bem conhecidas.

É de interêsse referir quanto à quetotaxia do escudo dorsal das espécies de *Laelaps* que ocorrem no Brasil, incluidas as duas cosmopolitas, *L. echidninus* e *L. nutalli*, que sòmente os *Laelaps mazzai* e *navasi* se afastam do padrão estabelecido por Zachvatkin na sua monografia de *Laelaps* da U.R.S.S., razão pela qual resolvemos destacar deste gênero o primeiro deles, fazendo-o constituir o genótipo de *Schizolaelaps* gen. n. Quanto ao *L. navasi*, embora aí não deva permanecer, é, provisòriamente, conservado no gênero original até que seja conhecido o macho, pois do aspecto da placa ventral dêste se poderá concluir pela inclusão da espécie em *Schizolaelaps* gen. n. ou pela necessidade de ereção de um outro gênero.

Laelaps castroi sp. n.

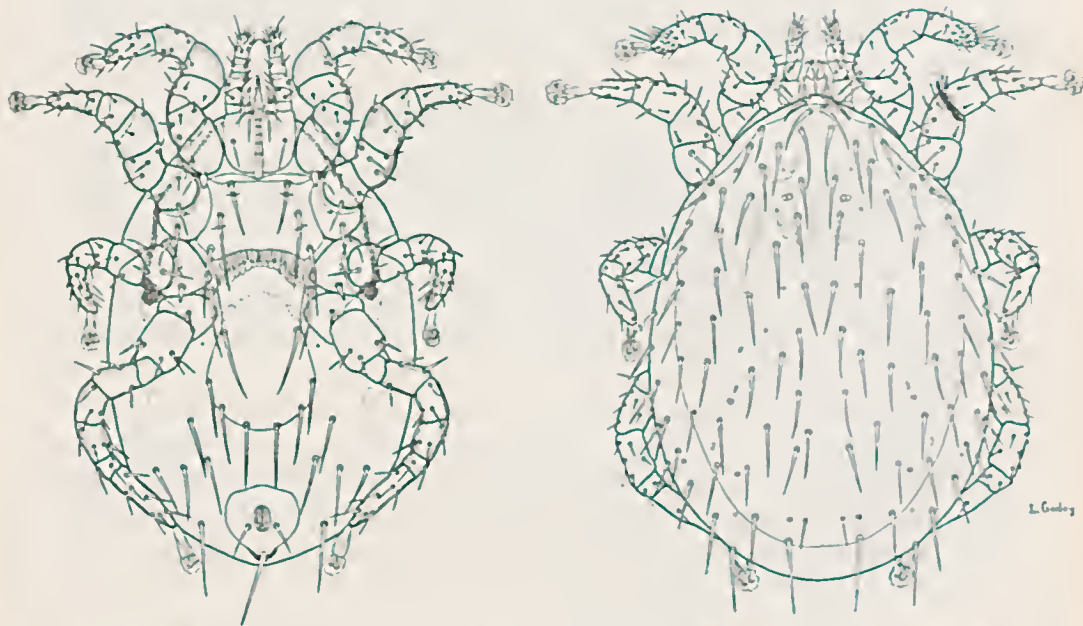



FIG. 2 — *Laelaps castroi* sp. n. ♀ Cótipo FIG. 3 — *Laelaps castroi* sp. n. ♀ Cótipo

Entre os *Laelaps*, *sensu strictu*, conhecidos esta é uma das menores espécies.

É de morfologia próxima da de *Laelaps paulistanensis* Fonseca 1936, mas se deixa caracterizar com relativa facilidade não só pelo tamanho bem menor, mas também pela forma do espinho posterior da coxa I. De *Laelaps man-*

guinhosi Fonseca 1936, que tem dimensões iguais, difere pelo espinho posterior da coxa I pouco maior, pela cerda posterior curta da maxilicoxa e pela cerda espiniforme curta na coxa I de *manguinhosi*. No nordeste do Brasil é espécie relativamente rara, mas que pode ser encontrada sôbre muitas espécies de ratos. Dela foram capturados 37 lotes, de poucos exemplares cada um, entre 1500 roedores parasitados por *Acari* nessa região. Não foram vistos machos ou formas jovens.

DESCRIÇÃO DA FÊMEA

Bem quitinisada, com cerdas não muito rígidas, de patas I e II alargadas, com morfologia típica de *Laelaps*.

Idiossoma

Ovoide alongado, com 670 micra de comprimento por 462 micra de maior largura, sem hombros, com polo anterior um pouco mais afilado, mas não projetado para frente.

Face ventral. — Placa esternal mais larga do que longa, com 108 micra de comprimento na linha média por 136 micra de menor largura entre as cerdas anteriores e as médias. O bordo anterior da placa é um tanto saliente entre as cerdas anteriores e o bordo posterior é ligeiramente concavo. As cerdas são longas; as anteriores medem 80 micra e ficam separadas por intervalo de 56 micra. As cerdas médias têm 90 micra e as posteriores 95 micra. A placa preesternal é apenas esboçada e as metaesternais são nítidas e parecem passar sob a esternal sem com ela estarem fundidas. Placa genital curta e bem expandida, medindo 144 micra desde a inserção da cerda genital até o meio do bordo posterior e 155 micra de maior largura ao nível do par de cerdas imediato ao genital. Cerda genital com 90 micra e cerda posterior com 80 micra, atingindo o rebordo da anal. Placa anal de bordo anterior abaulado, tão longo quanto largo, com 90 x 90 micra, cerdas pares robustas, com 50 micra e cerda impar com 76 micra. Plaquetas inguinais elíticas, nítidas. Na zona descoberta há cinco ou seis cerdas longas e finas. Peritrema atingindo o bordo anterior da coxa II, com peritrematália prolongando-se mais para frente.

Face dorsal. — Escudo com 630 micra de comprimento por 385 micra de maior largura, sòmente deixando estreita faixa descoberta. Cerdas verticais posteriores bem mais longas do que as médias e as anteriores e pouco mais curtas do que as submedianas anteriores. As submedianas são 9 pares, excluido o marginal posterior. As do par anterior são as mais longas e têm 76 micra; as posteriores são as mais curtas e mais finas medindo 43 micra. O par mar-

ginal posterior mede 90 micra, sendo as restantes marginais progressivamente mais curtas. O escudo apresenta zonas areolares na frente e marcas circulares atraz, vendo-se vários poros em forma de fenda e circulares. A quetotaxia obedece pois ao esquema típico para o gênero *Laelaps*.

PATAS

Robustas, porém sem alargamento exagerado. Coxa da pata I com forte espinho posterior curto, largo e pontudo, aparentando ter uma porção estreitada ou colo, a qual, examinada com forte aumento se verifica ser a implantação já interna do espinho, medindo 22 micra de comprimento por 11 micra de maior largura; a cerda distal da coxa é piliforme, isto é, fina e longa, medindo 25 micra. Basifemur e telofemur I cada qual com uma cerda mais longa dorsal e tarso I de 80 micra de comprimento (tarso e pretarso), com área pilosa distal. Coxa II com cerda alongada, forte, posterior e cerda mais fina e mais curta anterior. Coxa III com cerda espiniforme posterior de 23 micra por 4.8 micra de maior largura e cerda rígida anterior. Coxa IV com uma única cerda fina e tarso IV com 140 micra (tarso e pretarso). Todos os tarsos terminados em duas garras e pulvillum.

GNATOSSOMA

Normal para o gênero, com as cerdas médias internas das maxilicoxas longas, com 68 micra, ultrapassando a base das posteriores, que medem só 22 micra. *Pilus dentilis* não dilatado na base, normal portanto, com cêrca de 12 micra. Labrum conspicuo, com pelos curtos.

Descrição feita de oito cótipos fêmeas, montados em lâminas com N.º 2265, capturados a 5.1.1953 em Torres, Caruarú, Estado de Pernambuco, sôbre o hospedeiro tipo, o rato *Oryzomys eliurus*. Macho desconhecido. Além do hospedeiro tipo, a espécie foi vista em 9 outros ratos silvestres com determinação científica, provenientes dos Estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Ceará, os quais estão citados na tabela geral apresentada.

A mesma espécie foi por mim determinada em dois lotes remetidos pelo Dr. J. M. de la Barrera, de Buen Retiro, Bolívia, capturados sôbre *Graomys griseoflavus* e *Dasyprocta variegata*, sendo esta a primeira observação fóra dos seus habituais hospedeiros, os ratos.

O nome específico é dado em homenagem ao Dr. Almir de Castro, ex-Diretor do Serviço Nacional da Peste, um dos planejadores do notável trabalho representado pelo inquérito epidemiológico, do qual a presente nota constitue um dos resultados.

O pequeno grupo representado de um lado pelo *L. paulistanensis* e o *L. hirsti* e de outro por *L. manguinhosi*, *L. differens* (figs. 4, 5 e 6) e *L. castroi* sp. n., apresenta incontestàvelmente grande afinidade. A comparação do material tipo com o abundante materail do nordeste leva-me a separar essas

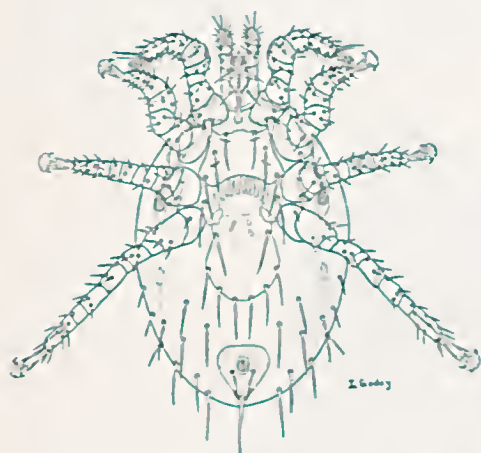



FIG. 4 — *Laelaps differens* Fonseca 1936, de rato não identificado da localidade tipo.

FIG. 5 — *Laelaps differens* Fonseca 1936. Gnatossoma da ♀. Mesmo lote que o *Laelaps* da fig 4.

FIG. 6 — *Laelaps differens* Fonseca 1936. Face dorsal do mesmo exemplar da fig. 4.

espécies em dois subgrupos: a) espécies com a cerda anterior da coxa I piliforme e longa, incluindo *L. paulistanensis*, *L. hirsti* e *L. castroi*, sp. n., das quais considero *L. hirsti* sinonímia de *L. paulistanensis*; b) espécies com a cerda anterior da coxa I espiniforme e curta, representada pelo *L. manguinhosi* e

L. differens. O estudo de *L. paulistanensis*, possível graças ao elevado número de lotes agora recebidos do nordeste, permitiu-nos chegar à conclusão de que os caracteres diferenciais com a espécie *L. hirsti* Fonseca 1939 não apresentam a importância que a princípio lhes foi por mim atribuida, devendo esta espécie passar à sinonímia de *L. paulistanensis*. *Laelaps castroi* sp. n., embora afim de *L. paulistanensis*, é considerada boa espécie.

Laelaps echidninus Berlese 1887 e *Laelaps nutalli* Hirst 1915.

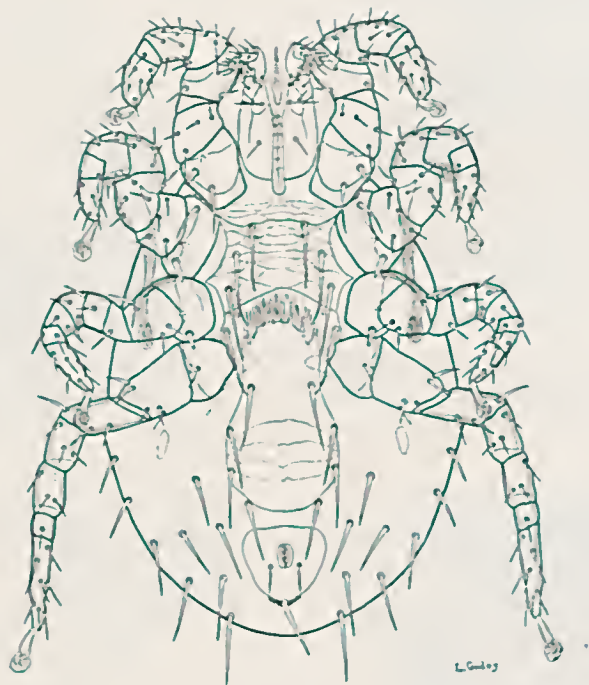



FIG. 7 — *Laelaps nutalli* Hirst 1915. De *Rattus alexandrinus* de Pesqueira, Pernambuco.

As duas espécies cosmopolitas serão tratadas em comum, já que diferem por essa particularidade das restantes. São encontradas onde quer ocorra o *Rattus norvegicus*, existindo em nossa coleção muitos lotes das cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belém, no Pará.

A primeira só raramente tem sido notificada de ratos silvestres, parecendo apesar disso mais adaptável do que a segunda, já tendo sido por nós vista, em outras oportunidades, sôbre ratos não domésticos. Conhecemos referência de encontro de *L. echidninus*, fora dos seus hospedeiros normais, em *Rattus culmorum* e *Perameles gunni* (marsupial), na Australia; em *Mus musculus brevirotris* na Sicília e em *Apodemus speciosus* no Japão.

No presente inquérito foi o *Laelaps echidninus* visto seis vêzes, sempre no Estado de Pernambuco; sôbre o *Rattus rattus frugivorus*, em Pacas, Bom Conselho, sôbre *Rattus rattus alexandrinus* em Santa Rita; uma terceira vez sôbre o *Zygodontomys pixuna* nesta última localidade e em número elevado pois foram capturados 20 exemplares; numa quarta vez sôbre a mesma espécie de rato em Serra das Antas; uma sôbre o *Rhipidomys mastacalis* em Serra dos Cavalos, Caruarú, e uma sôbre o *Oryzomys subflavus* de Garanhuns.

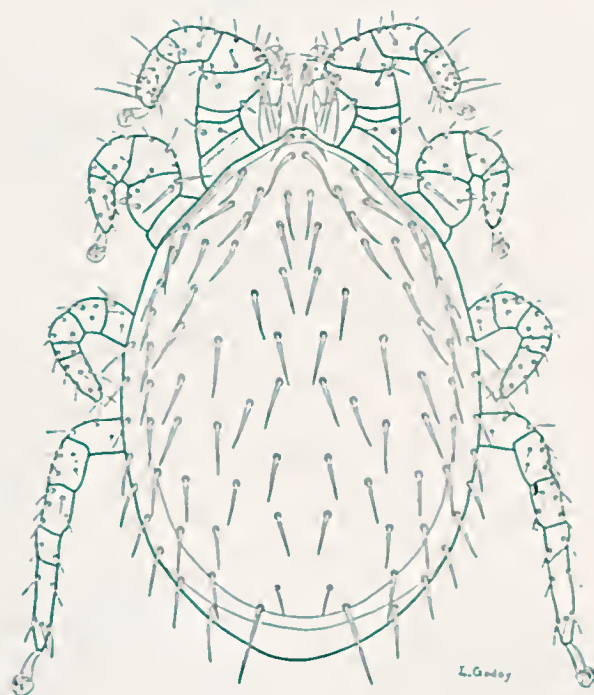



Fig. 8 — *Laelaps nutalli* Hirst 1915. Dorso do exemplar da fig. 7.

Quanto ao *Laelaps nutalli* Hirst 1915 (sin.: *L.* (*Haemolaelaps*) *nutalli* Hirst 1915; *Laelaps hawaiensis* Ewing 1924) foi encontrado só uma vez, sôbre um entre dois exemplares do rato cosmopolita *Rattus rattus alexandrinus*, em Pesqueira, no Estado de Pernambuco. Refências ao encontro de *L. nutalli* fóra dos seus habituais hospedeiros, fazem menção dos seguintes animais: *Mastomys coucha* e *Arvicanthis dorsalis* na África; *Rattus culmorum* e *Parameles nasuta* (marsupial) na Austrália; *Mus musculus molossinus* no Japão; *Rattus norvegicus caraco*, segundo o cita Lange.

Laelpas laterventralis Fonseca 1936

Foi esta a primeira espécie do gênero assinalada no nordeste brasileiro, quando a descrevemos de um "Punaré", portanto, provàvelmente um *Cercomys cunicularius* (talvez da subspécie *inermis*) capturado em Joazeiro, Paraíba, Brasil.

É espécie muito característica, das maiores do gênero, bastante larga, de escudo dorsal com faixas e áreas escuras na região anterior, de placa gênito-ventral dilatada e de bordo posterior pràticamente reto, tendendo para a forma triangular, com cerdas rígidas e longas no idiossoma. A formação membranosa mandibular, muito típica, sòmente tem paralelo no aspecto idêntico, aliás mais reduzido, encontrado em *Tur turki* sp n.

Foi evidenciado no decurso do presente inquérito ser o *Cercomys cunicularius inermis* o hospedeiro preferido pela espécie, pois foi encontrada em 95,4%,

Sendo o mesmo rato o hospedeiro preferido do *Lepronyssoides pereirai* torna-se muito freqüente a associação dos dois Ácaros, predominando quase sempre o *Laelaps laterventralis*, sendo este o causador das mais intensas infestações entre todos os roedores aqui estudados.

O número de fêmeas encontrado é sempre muito mais elevado do que o de ninfas e o destas maior do que o de machos, estes só raramente vistos.

A espécie foi também achada sôbre *Holochilus sciureus*, *Oryzomys subflavus*, *Oxymycterus angularis*, *Rattus rattus alexandrinus*, *Zygodontomys pixuna* e uma só vez entre 36 *Rhipidomys mastacalis* parasitados por *Acari*. Seu encontro cinco vêzes sôbre *Monodelphys domestica* não é de admirar por se tratar de carnívoro, sendo mais inesperada a verificação em dois Mocós, *Kerodon rupestris*, entre oito exemplares desse Cavídeo que tinham Ácaros, nele se encontrando em uma das vêzes associado ao *Lepronyssoides pereirai*.

Tal como o *Lepronyssoides*, *Laelaps laterventralis* estava sistemàticamente ausente em *Oryzomys eliurus* e em *Proechymis* spp., o que, dada a freqüência tanto dos roedores quanto dos Ácaros, revela manifesta incompatibilidade de espécies.

Além do lote tipo e dos representados no presente inquérito do Serviço Nacional de Peste, foi a espécie capturada uma vez em Taunay, Mato Grosso, sôbre *Cercomys cunicularius forsteri*, o que vem comprovar ainda uma vez a sua adaptação aos *Cercomys*, possuindo a nossa coleção lotes de S. Francisco (Bahia) e Rússas (Ceará) capturados sôbre "Punaré", portanto um *Cercomys* sp., de Barra do Corda (Maranhão) em *Cercomys cunicularius* e de Barro Alto (Goiás) sôbre rato de espécie desconhecida.

Aproveito a oportunidade para apresentar os desenhos dos dois sexos e para descrever o macho, ainda não conhecido. Chamo também a atenção para a particularidade da quetotaxia do escudo dorsal da fêmea cujo par de cerdas

FIG. 9 — *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936. Sôbre *Cercomys cunicularius forsteri* de Mato Grosso.

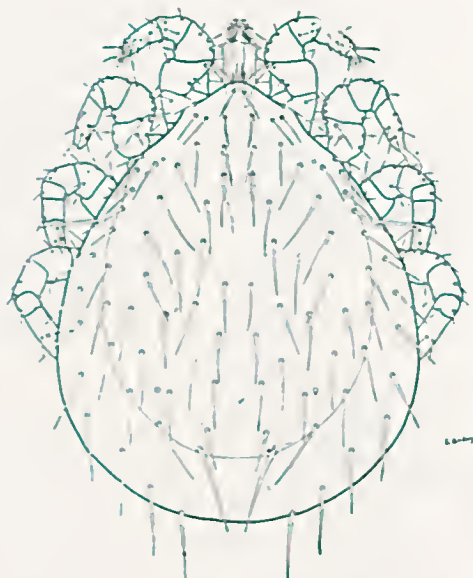



FIG. 11 — *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936. Fêmea do mesmo lote que a da fig. 9.

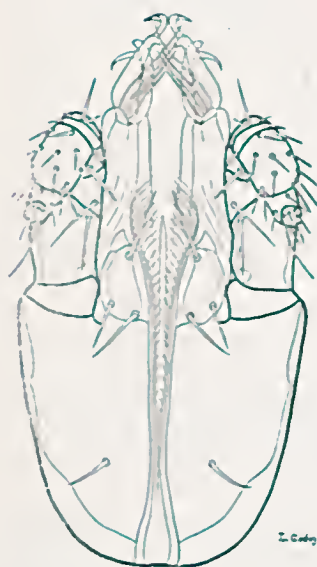



FIG. 10 — *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936. Gnatossoma da fêmea do mesmo lote da fig. 9.

FIG. 12 — *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936. ♂ do mesmo lote de Mato Grosso.

que recebe a denominação de D4 na nomenclatura proposta por Zachvatkin, correspondendo ao que o autor chamaria de 5.° par submediano e ao i5 de Hirschmann, tem posição mais externa do que a habitual, apresentando afastamento da linha média pràticamenoe igual ao das cerdas D3 (z2), que, de regra, nesta e em famílias próximas, é mais externa do que D1 e D2 (i3 e i4). É, portanto., a anomalia inversa da observada com o *Laelaps pitymydis* Lange, no qual as cerdas D7 (I4) são muito mais aproximadas do que e normal.

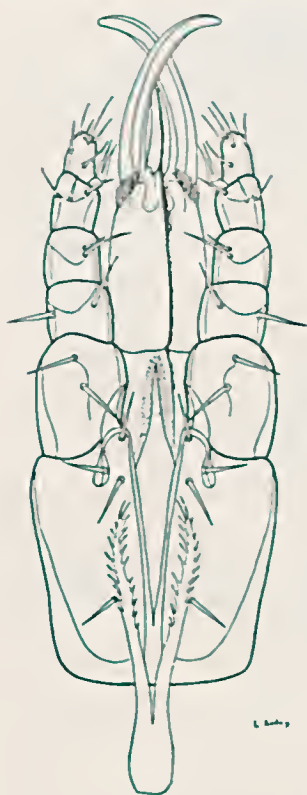



FIG. 13 — *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936. Gnatossoma do ♂ de Mato Grosso.

FIG. 14 — *Laelaps lateventralis* Fonseca, 1936. Face dorsal do macho da fig. 12

DESCRIÇÃO DO MACHO

Os machos são muito mais raros do que as fêmeas, apresentando com estas muitas características comuns.

IDIOSSOMA

O comprimento no alótipo é de 1148 micra e a largura ao nível do 4.° par é de 728 micra, tendo o polo anterior afilado e o posterior alargado.

PATAS

A placa holoventral é reticulada em tôda a extensão, medindo de comprimento total 800 micra. À sua frente se vê um retículo correspondente a uma presternal de fraca quitinisação. Tritosterno bifurcado desde próximo à base, com ramos pilosos, de pelos curtos. O orifício genital é marginal pouco mais largo do que longo, o par de cerdas esternais anteriores é marginal e mede

135 micra; o par mediano tem 154 micra e o posterior está fraturado no alótipo, tornando-se as cerdas mais externas à medida que são posteriores. O par metaesternal tem 168 micra. Além do par genital a zona genito-ventral apresenta mais três pares de cerdas, tanto mais longas quanto mais externas e posteriores. A região genito-ventro-anal tem conformação característica, subtriangular, portanto com bordo externo quase reto, formando ângulos laterais ligeiramente retrogrados. Cerdas pares da anal ao nível do bordo posterior do anus, curtas e robustas com 56 micra e cerdas ímpar robusta com 112 micra.

Restante superfície ventral descoberta com meia dúzia de cerdas longas quase tôdas marginais.

Face dorsal. — Escudo dorsal com 990 micra de comprimento por 720 micra de maior largura, apresentando o mesmo desenho escuro, na frente, que a fêmea, apenas mais atenuado, o qual torna a espécie muito típica. A quetotaxia é semelhante à da fêmea, sendo as cerdas mais posteriores um pouco menores, medindo o par submediano marginal posterior 165 micra. Os dois pares anteriores de verticais são curtos, sendo o segundo par menor do que o anterior, não estando representado no desenho por faltar nesse exemplar.

Patas. — São robustas, principalmente as duas anteriores. Das coxas só a coxa III apresenta espinho posterior, havendo nessa situação, na coxa I uma cerda forte e longa e na coxa II uma cerda espiniforme. A cerda da coxa IV é curta e piliforme. As cerdas das patas dos três pares anteriores são muito curtas, espiniformes, havendo alguns espinhos marginais posteriores nos fêmures e genual e duas cerdas longas no telofemur I. Pulvillum e garras normais em tôdos os tarsos.

Gnatossoma. — Cerdas das maxilicoxas curtas e subiguais. Mandíbulas com um portaespermatoforo longo e encurvado, sem dedos diferenciados.

Descrição de um alótipo, N.º 3872, capturado sôbre *Cercomys cunicularis inermis* em Caruarú, Pernambuco, ao lado de outros exemplares que receberam o N.º 3313.

Desenhos do macho e da fêmea dos exemplares N.º 4836, capturados em Taunay, Mato Grosso, sôbre *Cercomys cunicularis forsteri*.

O macho cujo desenho é apresentado na minha Monografia dos *Gigantolaelaps*, publicada em 1939, como pertencente à espécie *Gigantolaelaps butantanensis* Fonseca, é na realidade um macho de *Laelaps laterventralis*, como se deduz da comparação da descrição e da figura que apresento, o que só agora poude ser corrigido, tratando-se de desenho de material do lote tipo, que era o único existente na época em que foi feita aquela publicação. Aliás a discordância entre a descrição do macho de *Gigantolaelaps butantanensis* e a figura então atribuida a essa espécie, ambos naquela Monografia, são tão completas que a troca de desenhos havida será percebida por quem quer as compare.

Tur turki sp. n.

Já se encontrava composto o presente trabalho quando recebemos a publicação de Furman e Tipton colocando no gênero *Tur* Baker et Whaston 1952 a espécie *Laelaps aragonensis* Fonseca 1939, para a qual propuséramos *in litteris*, o novo nome *aragaoi*, mais de acôrdo com as Regras Internacionais de Nomenclatura Zoológica.

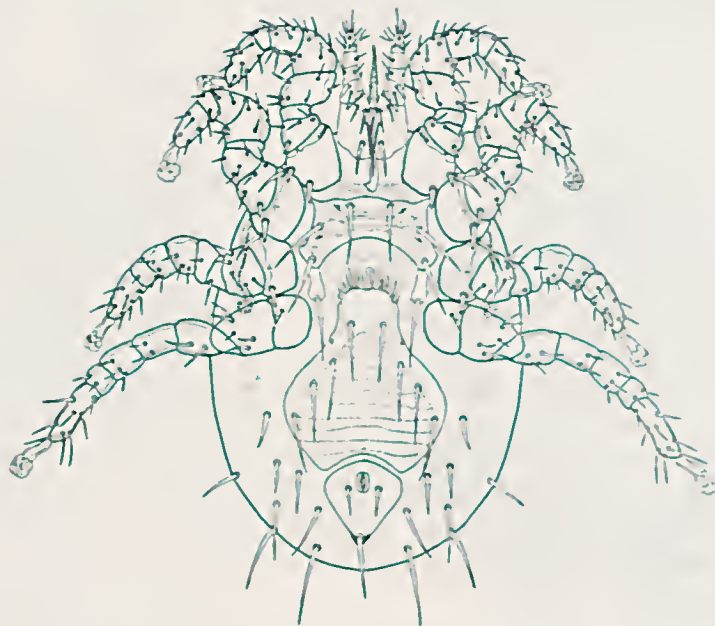



Fig. 15 — *Tur turki* sp. n. Holótipo ♀.

Baseiam-se Furman e Tipton no aviso que lhes havíamos dado de que uma nova espécie que pretendiam descrever, fazendo-a genotipo de um novo gênero, e de que nos mandaram um exemplar para que opinássemos, era muito semelhante à espécie equatoriana de Turk, o *Protonyssus uniscutatus*, com o que êsses autores concordaram, optando pelo gênero *Tur* por estar *Protonyssus* preocupado. Dando a êste gênero uma diagnose mais ampla e tendo podido conseguir de Gilmore a informação de que o hospedeiro tido de *aragaoi* era um *Proechimys*, incluiram esta espécie no gênero *Tur*.

Também a presente espécie, das mais raras do nordeste, é encontrada sôbre *Proechimys* e apresenta as características do gênero *Tur*, a cuja diagnose desejo acrescentar a identidade da fórmula quetotática do escudo dorsal com a do gênero *Laelaps*, segundo observou Zachvatkin para os *Laelaps* da U.R.S.S., o que podemos confirmar e ampliar para os da fauna mundial.

Faço a correção à última hora, motivo pelo qual sai aqui a espécie de *Tur* entre os *Laelaps*.

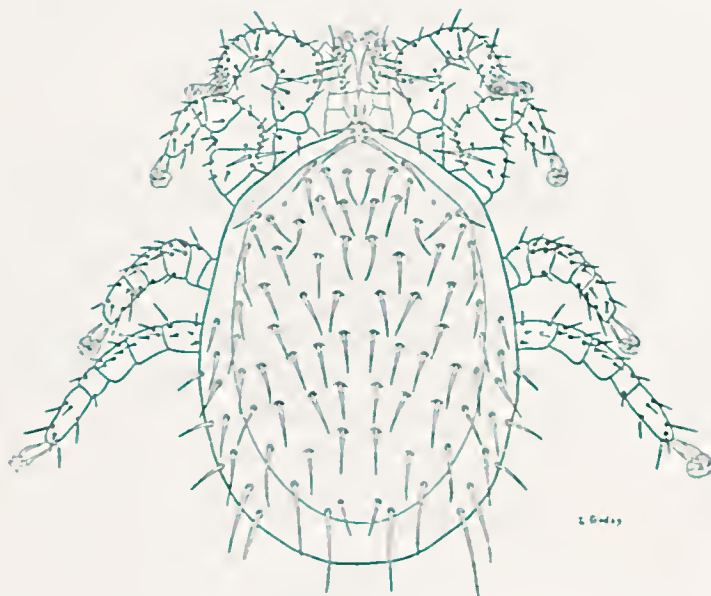



Fig. 16 — *Tur turki* sp. n. Holótipo ♀.

DESCRIÇÃO DA FÊMEA

Espécie pequena, com aspécto típico do gênero.

Idiossoma elítico muito regular, com hombros pouco pronunciados e polo anterior pouco acuminado, medindo 714 micra de comprimento por 490 micra de maior largura, com quitinisação média e cerdas robustas.

Face ventral. — Placa esternal muito característica devido a ter o bordo posterior acentuadamente côncavo, o que determina seja o seu comprimento muit reduzido, medindo 165 micra por 173 micra de menor largura. O bordo anterior é levemente saliente entre as cerdas anteriores e os bordos laterais são pouco côncavos; as placas metaesternais ficam fundidas com os ângulos posteriores da esternal. Cerdas esternais grossas na metade proximal e muito afiladas nas pontas, flexíveis; o par anterior mede 83 micra, havendo entre as duas cerdas um intervalo de 58 micra; o par médio tem 90 micra e o posterior 94 micra de comprimento. A superfície da placa é percorrida por linhas de direção principalmente transversal, não havendo preesternal nítida, embora no seu logar se observem linhas transversais indicadoras de certa quitinisação. A placa genito-ventral é característica, apresentando a mesma conformação das dos *Laelaps echidninus* Berlese, *L. berlesei* Fonseca e *Tur aragaoi* (Fonseca), isto é, prolongada, alargada e de bordo posterior côncavo, acom-

panhando o bordo anterior da anal, da qual fica separada por intervalo diminuto. A superfície da placa, que é fracamente quitinisada, apresenta 10 linhas transversais. Mede a placa 216 micra de comprimento contados da implantação das cerdas genitais até o meio do bordo posterior, por uma maior largura de 252 pouco à frente do par posterior de cerdas. O par genital, que fica na zona estreitada, consta de cerdas robustas e de ponta fina, com 85 micra de comprimento, separadas por intervalo de 47 micra. As cerdas seguintes têm respectivamente 83 e 97 micra, tendo tôdas a mesma conformação das do par genital e a ponta flexível, sendo a sua implantação profunda. Placa anal com 136 micra de comprimento por 123 micra le largura, de bordo anterior convexo, separado da genital por intervalo de cêrca de 3 micra apenas; anus a 22 micra da margem anterior: cerdas pares fortes, de ponta romba, com 40 micra e cerda impar mais forte, com 90 micra e ponta também romba. Placas inguinais mais longas do que largas. Superfície descoberta com cêrca de 7 cerdas. Os peritremas não atingem o bordo anterior da coxa II.

Face dorsal. — Escudo dorsal de quitinisação média, com 630 micra de comprimento por 410 de maior largura, deixando só estreita faixa lateral descoberta. Cerdas esparsas, robustas, havendo três pares verticais de tamanho progressivamente crescente, o posterior com 62 micra e dez pares submedianos, dos quais o penúltimo menor, com 54 micra, o mais posterior maior, com 123 micra e o mais anterior com 40 micra. Tôdas as cerdas são tão profundamente implantadas no escudo que a depressão é assinalada por um semicírculo anterior.

Gnatossoma. — Cerdas posteriores e cerdas médias internas das maxilicoxas muito largas e longas e cerdas médias externas e cerdas anteriores muito finas e curtas. Palpos curtos e grossos. Mandíbulas robustas, curtas e um *pulvillum* de dez cerdas, das quais a mais longa atinge a metade do dedo móvel, cerda curta na base do *digitus fixus* e cerda longa e robusta, de ponta fina no seu ápice, à frente dela havendo dois minusculos dentes, dos quais o apical encurvado. Dedo móvel mais largo do que o fixo de ápice encurvado e fino, sem dentes. Da base do lado ventral do dedo fixo, parte uma expansão membranosa mais estreita do que esse dedo, a qual, ao ultrapassá-lo, se encurva para o dorso e para fóra, tomando aspecto falciforme. Essa expansão é identica à observada em *L. laterventralis* Fonseca, o que determina maior afinidade entre as duas espécies. Labrum muito longo e fino, com pilosidade rala muito curta, parecendo canaliculado até o ápice.

Patas. — Tôdas robustas, sendo as do 2.º par mais fracas e mais longas. Coxa I com dois espinhos subiguais, o distal pouco menor, ambos implantados próximo do bordo posterior; trocanter I com pequeno espinho proximal voltado para traz; basi-e telofemur I com algumas cerdas longas dorsais; todos os restantes artículos com pelos finos e rígidos. Coxa II com cerda encurvada anterior e espinho posterior, de implantação distal, subigual ao posterior da

coxa I: trocanter I com pequeno espinho pouco menor do que o do trocanter I; basi-e telofemur II com algumas cerdas mais longas e mais fortes, dorsais, sendo os pelos restantes finos. Coxa III com espinho posterior pouco menor do que homologos das coxas I e III: sem espinho no trocanter e com pelos finos nos restantes artículos. Coxa IV com cerda fraca: cerdas ora fortes ora finas nos restantes artículos. Garras fracas em tôdas as patas de I a III e ausentes na pata IV.

Descrição feita do holótipo fêmea montado na lâmina N.º 2230, capturado sôbre o rato N.º 4062 do Serviço Nacional de Peste, *Proechimys iheringi denigratus*, no nordeste brasileiro, entre os Estados da Bahia e do Maranhão, não figurando a localidade entre as indicações existentes. Parátipos N.os 2311 e 2528, respectivamente de *Proechimys albispinus* N.º 3482 e de rato indeterminado N.º 4077, possìvelmente do mesmo gênero; N.os 2223 e 2224 de *Oryzomys subflavus* de localidade ignorada, mas também do nordeste brasileiro; a última captura foi feita sôbre um *Rhipidomys maculipes* também de localidade ignorada. Tenho prazer em dedicar a espécie a meu amigo Frank Turk, de Cornwall.

Laelaps manguinhosi Fonseca 1936.

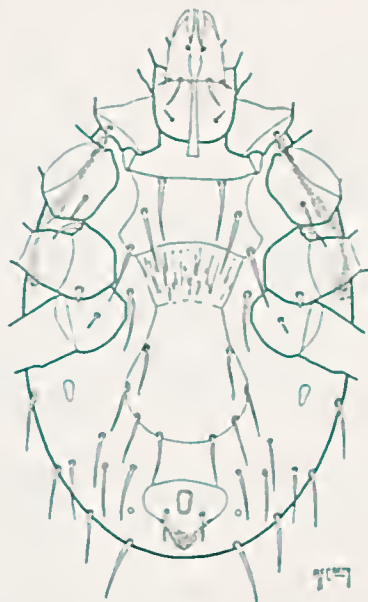



Fig. 17 — *Laelaps manguinhosi* Fonseca 1936. Desenhado dois cótipos ♀ ♀

Esta espécie foi descrita de Pôrto Joffre, à margem do Rio S. Lourenço, em Mato Grosso, parasitando o rato *Holochilus vulpinus* Brants, sem ter sido apresentado desenho da fêmea, única fase conhecida do ciclo.

A descrição original é um tanto sumária e apresenta alguns erros, entre os quais a afirmação sem sentido de que a quitinisação dos bordos laterais da placa esternal é mais "rara", quando o correto é mais "fraca", havendo ainda a medida errada do gnatossoma que na realidade não poderia ser de 680 micra e sim 224 micra. Falta, além disso, frisar a existência de um caracter muito típico da espécie que permite desde logo distingui-la das quatro outras mais próximas que ocorrem no Brasil, *L. exceptionalis* Fonseca, *L differens* Fonseca, *L. castroi* sp. n. e *L. paulistanensis* Fonseca, o qual consiste no tama-

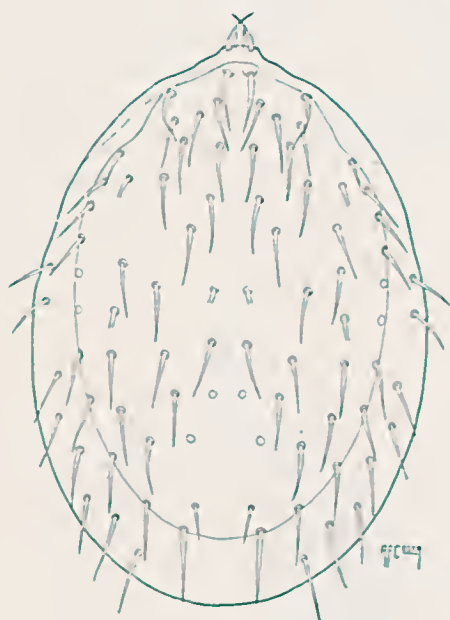



Fig. 18 — *Laelaps manguinhosi* Fonseca 1936. Desenhados de um dos cótipos ♀ ♀

nho muito pequeno do par de cerdas mais posteriores das maxilicoxas, que é diminuto de cêrca de 14 micra, apenas pouco maior do que o das médias externas.

Em chave, as quatro espécies poderão ser distinguidas do seguinte modo:

Cerdas anais subiguais —— *L. exceptionalis* (figs. 19 e 20).

— Cerda impar da anal maior — b

b) Cerdas posteriores das maxilicoxas muito curtas, pouco maiores do que as médias externas — *L. manguinhosi.*

— Tais cerdas muito maiores, pouco menores do que a médias internas — c

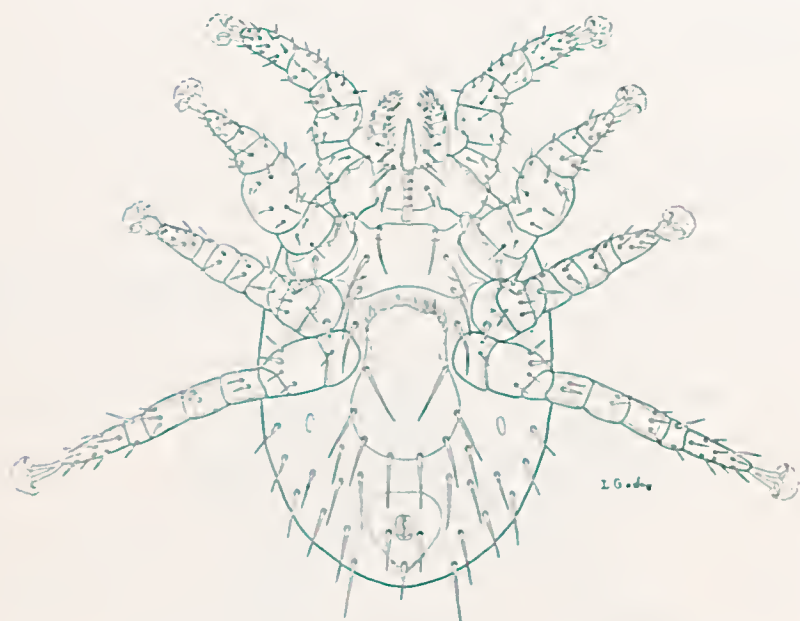



Fig. 19 — *Laelaps exceptionalis* Fonseca 1936. Holótipo ♀

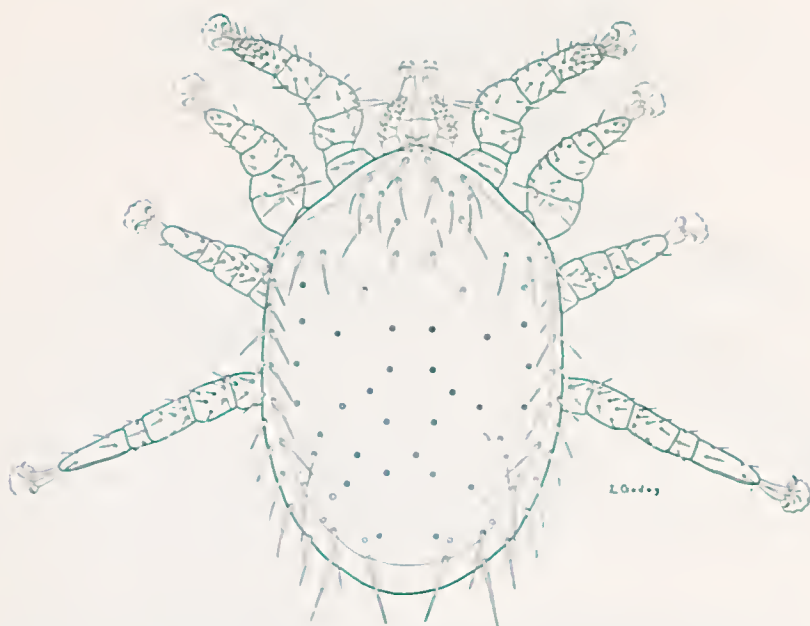



Fig. 20 — *Laelaps exceptionalis* Fonseca 1936. Holótipo ♀

c) Cerdas verticais anteriores muito curtas e grossas, com cêrca de 18 micra — *L. differens*.

— Tais cerdas não muito curtas — d

d) Espécie pequena, espinho proximal da coxa I largo, curto e agudo — *L. castroi* sp. n.

— Espécie grande, espinho proximal da coxa I mais alongado e rombo — *L. paulistanensis*.

Aproveitando a oportunidade, documentaremos gràficamente no presente trabalho, para melhor comparação, estas quatro espécies. No desenho de *Laelaps differens*, feito do exemplar N.º 4890 da nossa coleção, há uma cerda relativamente fina posterior na coxa II, e não uma cerda espiniforme forte como se ve no holótipo. Aproveitamos a ocasião para referir que o hospedeiro tipo de *L. differens*, citado no trabalho original como rato 270, é o *Oryzomys eliurus* Wagner e o rato N.º 268 é um *Rattus rattus*.

No presente inquérito o *Laelaps manguinhosi* foi encontrado por duas vêzes, parasitando em ambas o *Oryzomys subflavus*, em uma vez em Riacho Sêco, Garanhus, Pernambuco e outra em localidade ignorada do Nordeste.

Laelaps paulistanensis Fonseca 1936.

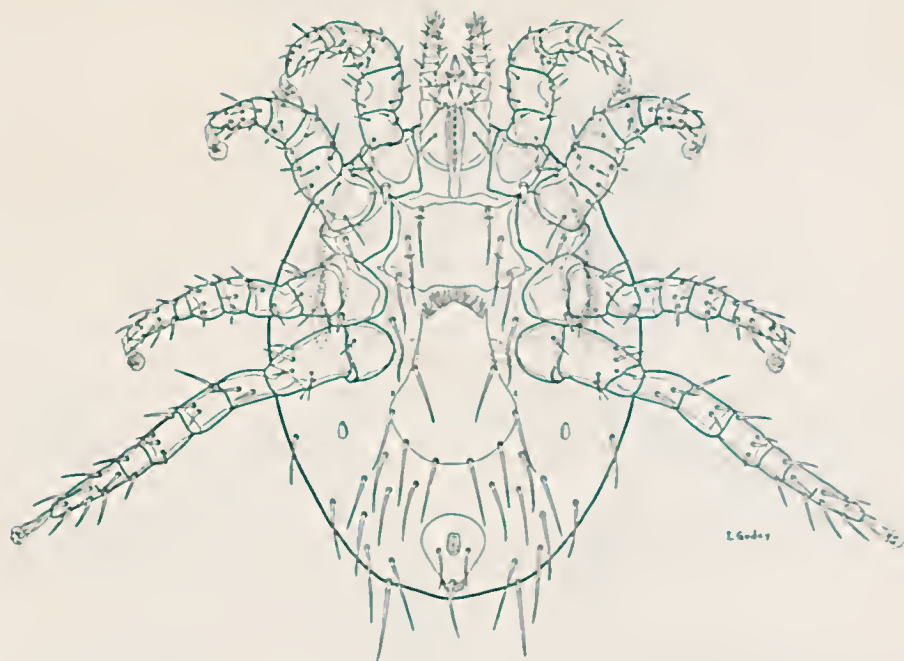



FIG. 21 — *Laelaps paulistanensis* Fonseca 1936. ♀ Rato não identificado de S. Benedito, Ceará.

Quando apresentamos a descrição original desta espécie ainda não estava determinado cientìficamente seu hospedeiro tipo, o rato silvestre N.º 270, depois identificado como *Oryzomys eliurus* Wagner, tendo os cótipos recebido o N.º 20 em nossa coleção.

A espécie ocorre com freqüência no nordeste, tendo sido capturada nos Estados da Bahia, Pernambuco, Ceará. *Rhipidomys cearanus* foi o rato encontrado infestado com maior constância, seguindo-se o *Rhipidomys mastacalis*, vindo a seguir *Oryzomys eliurus*, *Oryzomys subflavus*, *Cercomys cunicularis inermis*, *Hesperomys* sp., *Proechymys albispinus*, *Rattus rattus frugivorus*, *Thomasomys pyrrorhinus* e *Zygodontomys pixuna*. Até *Galea spixii* e *Monodelphys domestica* se mostraram suceptíveis de parasitismo. As últimas espécies de ratos citados, entretanto, tal como *Galea* e *Monodelphys* pareciam estar parasitadas casualmente, tão raro foi o encontro de *L. paulistanensis* nesses animais.

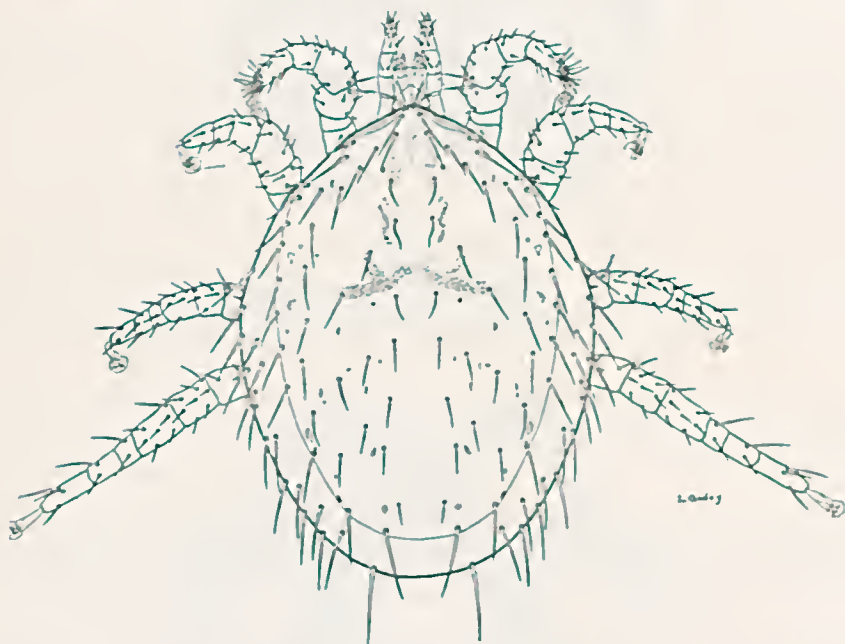



Fig. 22 — *Laelaps paulistanensis* Fonseca 1936 ♀. Mesmo exemplar da fig. 40

Além do material tipo figuravam já em nossa coleção lotes desse Ácaro coletados sôbre *Oligoryzomys tener* e "Rato do Taquaral", de Butantan, S. Paulo; sôbre rato desconhecido de Tietê, S. Paulo e de Barro Alto, Minas Gerias; sôbre *Oryzomys* sp. de Juiz de Fóra, Minas Gerais e sôbre *Graomys griseoflavus* de Buen Retiro, Bolívia.

Machos só raramente são vistos sendo aproveitada a oportunidade para descrever os representantes dêste sexo, ainda desconhecidos.

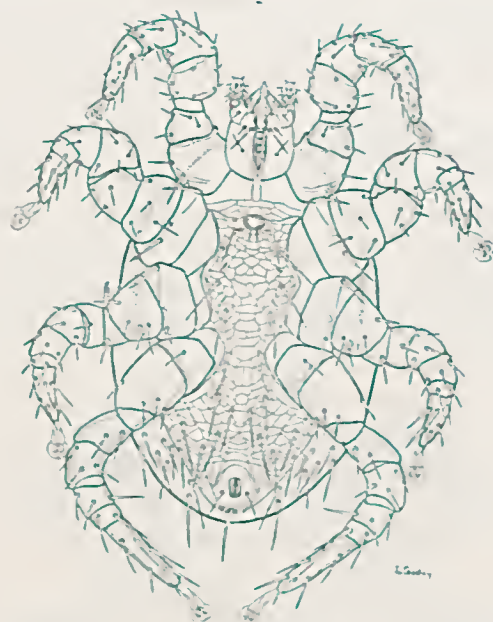



Fig. 23 — *Laelaps paulistanensis* Fonseca 1936. ♂ Alótipo. Rato silvestre não idenficado de S. Benedito, Ceará.

Fig. 24 — *Laelaps paulistanensis* Fonseca. 1936. ♂ alótipo.

DESCRIÇÃO DO MACHO

Nada apresenta o macho que o caracterize como pertencente indiscutìvelmente à espécie *paulistanensis*, à qual é filiado por diferir dos machos de espécies da região em que este sexo é conhecido e por ter sido encontrado entre fêmeas de *paulistanensis*.

Elítico, medindo 658 micra de comprimento por 448 micra de maior largura, com pilosidade média.

Face ventral. — Placa holoventral integra, com 518 micra de comprimento, com preesternal nítida. Tritoesterno pouco piloso, dividido a alguma distância da base. Cerdas esternais de comprimento crescente medindo as anteriores 75, as médias 86 e as posteriores 93 micra. As cerdas anais pares ficam ao nível do polo posterior do anus e têm 43 micra, medindo a posterior o dobro. A superfície ventral da placa, que é muito expandida, apresenta mais seis cerdas cujo comprimento oscila entre 75 e 90 micra, além do par genital.

Face dorsal. — O escudo dorsal mede cêrca de 630 micra e tem pilosidade média, apresentando as cerdas verticais anteriores um pouco maiores do que as médias. O par marginal posterior parece estar quebrado no alótipo, medindo o pequeno par submediano posterior 43 micra.

Patas. — Robustas, principalmente as do segundo par, sem espinhos nas coxas, medindo a cerda posterior da coxa I 50 micra, sendo a cerda posterior da coxa III a mais curta. Garras normais.

Gnatossoma. — Das cerdas das maxilicoxas as médias internas são as mais longas, nada havendo na morfologia que chame a atenção apresentando-se o dedo longo escavado, com 84 micra e o dedo curto reduzido.

Descrição feita de um alótipo macho N.° 2306, capturado sôbre rato silvestre não determinado, em S. Benedito, Ceará.

Laelaps thori Fonseca 1939.

Este *Laelaps*, originalmente descrito de exemplar sem indicação de hospedeiro ou de proveniência, foi encontrado em duas espécies de ratos do nordeste, nos quais foi visto apenas cinco vêzes. A falta de espinhos nas coxas e o número normal de cerdas do escudo dorsal, as quais não ocorrem em densidade elevada como nas espécies *mazzai* e *navasi*, distinguem esta entre os *Laelaps* do Brasil. Pequenas diferenças de dimensões da placa esternal não justificam a criação da outra espécie. *L. thori* foi visto quatro vêzes sôbre

Rhipidomys cearanus, no Município de São Benedito, Estado do Ceará e uma vez sôbre *Zygodontomys pixuna* na mesma localidade. O macho continua desconhecido.

Schizolaelaps gen. n.

Já em 1939 referimos, em trabalho em que eram descritas seis novas espécies do gênero *Laelaps* Koch, 1836, tôdas neotrópicas, as sucessivas restrições que foi sofrendo a acepção dêste gênero, que, sem embargo disso, conta ainda hoje com mais de meia centena de espécies.

Entre os trabalhos posteriores àquele e que ainda mais limitaram a diagnose dos *Laelaps* figura uma interessante monografia dos *Laelaps* da Rússia, na qual, além da descrição de novas espécies, são também descritos dois novos subgêneros, hoje elevados à categoria genérica, *Oryctolaelaps* e *Hyperlaelaps*. Zachvatkin, seu autor, não se limitou ao trabalho descritivo dessas entidades sistemáticas, dando ênfase à importância de certas espécies de *Laelaps* na propagação da Tularemia entre roedores silvestres e na conservação de focos (*sensu Pavlovsky*) da *Pasteurella tularense*. Outro aspecto abordado pelo autor eslavo foi o da quetotaxia dos *Laelaps*, propondo nomenclatura para as cerdas do idiossoma e chamando a atenção para a constância do padrão exibido pelo escudo dorsal, no qual encontrara sempre o número fixo de 39 pares de cerdas, dispostas em séries longitudinais com número certo de elementos.

Não teve o trabalho de Zachvatkin, limitado à fauna da U. R. S. S., escrito em russo e em caracteres cirílicos, sem resumo em outra língua, a repercussão que merecia o texto a não ser em sua própria pátria, não se generalizando o emprêgo da nomenclatura quetotaxica, aliás extensiva aos restantes *Laelaptidae* e a várias famílias de *Mesostigmata*.

Não sòmente Zachvatkin propôs nomenclatura para as cerdas do idiossoma. Mais recentemente Hirschmann (1957) adota outro tipo de notação para cerdas de *Mesostigmata*, o qual, si apresenta a vantagem de localizar melhor o fânero, permitindo até conhecer a situação em que fica implantado, si direita ou esquerda, anterior ou posterior, parece por outro lado menos suceptível de generalização por não corresponderem os símbolos alfabéticos a nomes tão compreensíveis quanto os adotados por Zachvatkin, por serem estes latinos e aquêles germânicos.

O gênero *Laelaps* Koch, 1836 parecia, pois, ter já adquirido uma certa estabilidade quando Zachvatkin, ao descrever duas novas espécies da U. R. S. S., uma das quais idêntica ao *Laelaps kochi* Oudemans, 1936, êste um novo nome para um velho *Laelaps*, o *L. pachypus* Koch, 1839, as coloca no novo subgênero *Hyperlaelaps*.

O pesquisador russo, que fizera minucioso estudo das poucas espécies então conhecidas da fauna da U.R.S.S., foi levado a criar a nova entidade sistemática não só porque os machos daquelas espécies apresentam a particularidade de ter a placa anal separada da genito-ventral, como também porque a quetotaxia do escudo dorsal diferia da dos *Laelaps* restantes que estudara. Ao passo que em *Laelaps* há ortotriquia no escudo dorsal, isto é, as cerdas se distribuem segundo um determinado esquema, em *Hyperlaelaps* Zachvatkin, 1948, a distribuição das cerdas no escudo dorsal difere, apresentando menor número de elementos em uma das séries — *intermediales* (I) — segundo a nomenclatura proposta pelo autor eslavo.

Seria uma incoerência aceitar para certas espécies as conclusões de Zachvatkin sem aplica-las, quando fosse o caso, a outras que também vêm sendo mantidas no gênero *Laelaps*. É o que sucede ao *Laelaps mazzai* Fonseca 1939, espécie neotrópica em que, como em *Hyperlaelaps*, a placa anal é destacada da esterno-genito-ventral, nos machos, e na qual a quetotaxia do escudo dorsal difere do padrão atribuido por Zachvatkin para os *Laelaps*.

Si a independência da placa anal aproxima *L. mazzai* dos representantes do gênero *Hyperlaelaps*, a quetotaxia do escudo dorsal desta espécie, ao contrário, impede sua inclusão neste gênero. De fato, ao passo que nos *Hyperlaelaps* tais cerdas são espiniformes e muito curtas, excetuadas as da série M de Zachvatkin ou R de Hirschmann (Randreihe), isto é, as marginais do escudo, e que há falta de elementos na série I (*intermediales* de Zachvatkin) ou zZ (Zwischenreihe de Hirschmann), em *L. mazzai*, ao contrário, as cerdas não são encurtadas e o seu número excede de muito o de *Laelaps*, principalmente no macho, em que as cerdas se contam não por dezenas como nesse gênero, mas por centenas. Admitido como fixo o esquema quetotaxico do escudo dorsal em *Laelaps*, a espécie *mazzai* escapará completamente a tal padrão.

Não é possível, portanto, a quem aceita o gênero *Hyperlaelaps*, querer conservar *L. mazzai* no gênero em que foi descrito ou incluí-lo em *Hyperlaelaps*, não restando outra alternativa além da de criar para a espécie uma nova entidade sistemática, desmembrando assim mais uma vez o gênero *Laelaps*.

Para *Schizolaelaps* gen. n., propomos a seguinte diagnose. — *Laelaptidae:* fêmea com genito-ventral de dilatação média, provida de quatro pares de cerdas, independente da anal e escudo dorsal com neotriquia; macho com placa anal separada da esterno-genito-ventral e com notável hipertricose no escudo dorsal. Genotipo: *Laelaps* mazzai Fonseca 1939.

Em *L. mazzai* em vez dos 39 pares de cerdas do escudo dorsal que caracterizam o gênero *Laelaps* segundo Zachvatkin, há cêrca de 64 pares na fêmea e quatro vêzes êsse número no macho, ocorrendo a neotriquia da fêmea não só

em séries já existentes, como as *dorsales* (as mais internas) e as *intermediales* (a terceira série a contar da mais externa no nível em que fica a placa esternal), como também aparecendo, entre estas últimas as primeiras citadas, séries longitudinais que não são encontradas em *Laelaps* ou em *Hyperlaelaps*.

Não há no momento outra espécie que possa, com segurança, ser incluida no gênero. A que dêle mais se aproxima é o *L. navasi* Fonseca, 1939, cujo escudo dorsal da fêmea tem cêrca de 85 pares de cerdas de aspecto semelhante ao das de *L. mazzai*. Do *L. navasi*, entretanto, não se conhece o macho cujo comportamento em relação às placas ventrais será conclusivo para decisão da posição genérica da espécie.

O trabalho de Zachvatkin apenas fazendo menção a algumas das espécies que ocorrem na U. R. S. S. e pondo de lado a restante fauna mundial, deixava ainda em suspenso a decisão do que de fato deve ser interpretado como ortotriquia em representantes do gênero *Laelaps*, isto é, si o número de 39 pares de cerdas no escudo dorsal é realmente fixo. Em espécies da mesma fauna representadas gràficamente no livro de Bregetova só a da sua fig 205, *L. pitymidis* Lange, apresenta apenas 38 pares faltando na figura uma das *Submarginales*, o que talvez não passe de engano do desenhista ou de defeito tipográfico, pois a competente autora russa inclue aquêle número de cerdas na diagnose genérica que propõe.

Em espécies da fauna neotrópica, bem como em *L. nutalli* e em *L. echidninus*, foi agora possível ao autor confirmar o padrão quetotático do escudo dorsal atribuido aos *Laelaps* pelo pesquisador eslavo, excetuados os *Laelaps mazzai* e *navasi*, sendo esta uma das razões que o levam a erigir um novo gênero para a primeira destas espécies, não procedendo do mesmo modo em relação à segunda por ser desconhecido o macho de *navasi*.

A propósito do genótipo de *Schizolaelaps mazzai* (Fonseca 1939), vem a pelo recordar o que refere Hirschmann no seu recentíssimo trabalho "Gangssystematyk der Mesostigmata", publicado em fins de 1957. Partindo de um minucioso estudo comparado da quetotaxia, propõe o autor germânico estabelecer relações de diagnose específica entre os sexos como entre as várias fases de desenvolvimento com base no estudo da pilosidade. No caso vertente do *Laelaps mazzai* não parece que a quetotaxia resolva tal problema. O macho que atribuimos em 1939 a esta espécie e que ainda hoje continuamos a acreditar pertencer a ela, tem quetotaxia do escudo dorsal muito diversa da exibida pela fêmea, aproximando-se mesmo bem mais da apresentada pela fêmea de *L. navasi* Fonseca, que, entretanto, não foi até agora encontrada na área geográfica de distribuição do *L. mazzai*, não podendo por isso haver confusão entre as duas espécies.

Schizolaelaps mazzai (Fonseca 1939).

Espécie de dimensões relativamente reduzidas, originalmente descrita no gênero *Laelaps* da Província de Salta, República Argentina, de onde nos foi remetida, após captura sôbre rato silvestre não identificado, pelo notável patologista argentino Prof. Salvador Mazza. Para surpreza nossa esta espécie se mostrou com relativa freqüência no nordeste brasileiro, apesar de sua ausência em S. Paulo, de onde não possuimos material, sem embargo de termos coletado Ácaros parasitas neste Estado durante vinte e cinco anos.

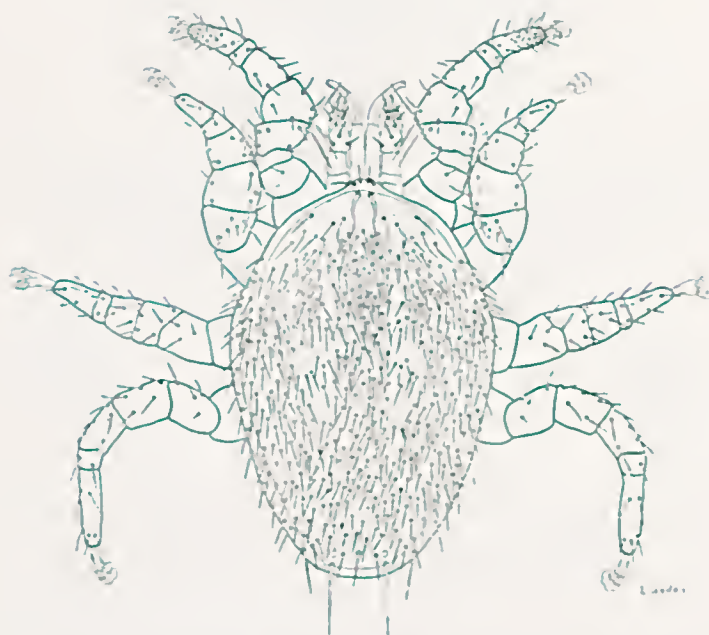



FIG. 25 — *Schizolaelaps mazzai* Fonseca 1936, ♂. Sôbre *Proechimys denigratus* do nordeste brasileiro.

Foi sobretudo no parasitismo de *Hesperomys* sp. que esta pequena espécie se especializou no Brasil, tendo sido encontrado em 80 dos 99 *Hesperomys* achados com Ácaros ou sejam 78.7%. Além desse hospedeiro também foi visto sôbre *Cercomys cunicularis inermis*, *Oryzomys eliurus*, *Oryzomys subflavus*, *Proechimys iheringi denigratus*, *Thomasomys pkrrorhynus* e *Zygodontomys pixuna*, sempre, porém em percentagem baixa, parecendo se tratar de hospedeiros inadequados. Foi sobretudo nos *Hesperomys do* Município de Conquista, Estado da Bahia, onde êsse roedor parece ser freqüente, que o *Schizolaelaps mazzai* predominou, sendo muitas vêzes encontrado com exclusividade.

O adensamento das cerdas na metade anterior do escudo dorsal da fêmea e na totalidade do escudo do macho é uma das suas melhores características, chamando também a atenção a inexistência de espinhos nas coxas e a divisão das placas ventrais do macho, cuja placa anal é separada da esterno-metaes-

FIG. 26 — *Schizolaelaps mazzai* Fonseca 1939. Mesmo exemplar que na fig. 25.

terno-genito-ventral, tal como em *Hyperlaelaps kochi* (Koch 1839) (sin. *Laelaps kochi* Koch 1839) e em *Laelaps pachypus* Koch 1839.

A espécie foi por nós também identificada de Buen Retiro, Bolívia, sôbre *Oecomys mamorae* e *Graomys griseoflavus* capturados pelo Dr. J. M. de la Barrera.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar uma redescrição do macho, dele dando também novo desenho.

REDESCRIÇÃO DO MACHO

Um pouco menor do que a fêmea e de opistossoma estreitado, portanto de conformação ovoide, e muito piloso.

IDIOSSOMA

Mede 630 micra de comprimento e 435 micra de maior largura.

Face ventral. — Placas divididas em esterno-genito-ventral e anal. Placa esterno-genito-ventral com 325 micra de comprimento, com menor largura na zona esternal de 140 micra e maior largura na zona ventral de 162 micra. As cerdas esternais medem, respectivamente, de diante para traz, 76, 110 e 112 micra. O par genital mede 98 micra. Há hipertrichose da placa que se inicia atrás das cerdas metaesternais, determinando a existência de 28 cerdas suplementares além das metaesternais e genitais, com distribuição ora simétrica, ora irregular. A superfície da placa é tôda reticulada, o que lhe confere aspecto escamoso. O bordo posterior dessa placa é muito pouco marcado, distando 35 micra, na linha mediana, do bordo anterior da anal, espaço em que existe um par de cerdas relativamente longas. A placa anal, isolada, mede 80 micra de comprimento por 90 micra de maior largura, apresenta superfície reticulada e anus a 15 micra do bordo anterior. As cerdas pares medem 40 micra e são robustas, não ultrapassando o cribrum, sendo a ímpar ainda maior e mais forte, estando fraturada no alótipo, único macho disponível. A placa inguinal é pequena e alongada. A área descoberta da face ventral tem cêrca de 25 cerdas de tamanho progressivamente crescente para traz. Tritoesterno com ramos pouco pilosos, não havendo dentículos visíveis na *rima hypopharingis*.

Face dorsal. — Escudo dorsal deixando estreita faixa lateral descoberta, de quitinisação fraca; é densamente recoberto por cêrca de 500 cerdas curtas e rígidas, em geral com 33 a 62 micra, das quais se diferenciam dois pares longos: o das verticais posteriores, que são flexíveis e medem cêrca de 90 micra e o par submediano marginal posterior que mede 115 micra. Em lugar das duas cerdas menores, existem, logo à frente deste, três cerdas de cêrca de 40 micra, situadas para dentro das duas manchas circulares freqüentemente observada em *Laelaptidae*.

GNATOSSOMA

As cerdas posteriores e as médias internas das maxilicoxas são as mais longas. Trocanter dos palpos com tuberosidade interna com cerda espiniforme. Os *corniculi* são pouco quitinisados. As mandíbulas apresentam dedo único alargado, encurvado e canaliculado, com cêrca de 80 micra. O labro parece apresentar em tôda sua extensão uma goteira mais larga do que na fêmea.

PATAS

A pata II é a mais alargada e a pata IV a mais alongada. Apenas a cerda posterior da coxa III é espiniforme, sendo tôdas as outras piliformes. O tarso IV termina também em garras, ao contrário da fêmea.

Redescrição de um exemplar macho montado na lâmina N.º 2230, ao lado do holótipo de *Tur turky* sp. n., capturado sôbre o rato *Proechimis iheringi denigratus* do nordeste brasileiro.

Mysolaelaps Fonseca 1936.

O gênero *Mysolaelaps* foi por mim criado para dois *Laelaptidae* encontrados sôbre ratos silvestres de espécie na ocasião ainda não determinada, no Brasil meridional. Pareceram-me distinguir-se suficientemente dos restantes membros da família para constituirem gêner autônomo, embora, tal como os *Laelaps*, apresentassem quatro pares de cerdas na placa gênito-ventral.

Agora que mais espécies vêm somar-se a *M. microspinosus* Fonseca 1936 e a *M. parvispinosus* Fonseca 1936, pode-se reconhecer que de fato havia razão para erigir a nova unidade sistemática.

O gênero *Mysolaelaps*, embora com fisionomia própria e de reconhecimento fácil devido ao seu *habitus*, não é de definição cômoda, pois a simples circunstância de ter sempre a gênito-ventral muito dilatada não é suficiente para distingui-lo de *Laelaps*, confusão esta tanto mais fácil quanto há também, mais freqüentemente, quatro pares de cerdas gênito-ventrais.

Caracterizam-no a coloração carregada das áreas quitinizadas, escudo dorsal, placas esternal e genito- ventral e patas, que nos exemplares conservados em álcool têm côr de chocolate tendendo para avermelhado e contrastando com o tegumento descoberto que às vêzes é de um branco quase puro; o contorno perfeitamente regular do escudo dorsal; a ausência de espinhos nas coxas; as cerdas mais flexíveis do que em *Laelaps*: a ausência de quaisquer cerdas longas para dentro das margens do escudo dorsal; certa tendência para apresentar cerdas curtas nas placas ventrais e no escudo dorsal; os ângulos muito arredondados da placa genito-ventral expandida; o peritrema que últrapassa a coxa II; a placa anal de quitinisação fraca e mais larga do que longa e o segundo par de cerdas verticais menor do que o primeiro.

Apesar de terem sido examinadas centenas de exemplares nunca foram vistos machos ou formas jovens de qualquer das espécies dêste gênero, embora sejam encontrados às vêzes em número de mais de uma dezena sôbre o mesmo hospedeiro, o que contrasta com o observado em espécies do gênero *Laelaps*, no qual os machos, embora muito mais raros do que as fêmeas, são quase sempre encontrados quando a infestação é intensa e quando o número de hospedeiros examinado é grande. Sem pretender excluir a ocorrência de partogenese, considero mais provável que em *Mysolaelaps* os jovens e machos se limitem a viver nos ninhos de ratos, só as fêmeas procurando o hospedeiro. Nunca vi exemplares dêste gênero repletos de sangue.

Êste pequeno grupo é bem heterogêneo e suas espécies fàcilmente distinguíveis por caracteres específicos que, às vêzes, em outros grupos de Ácaros seriam bastante para erigir gêneros.

Passo agora, quando já são conhecidas três espécies, a apresentar a diagnose de *Mysolaelaps*, aliás baseada exclusivamente nas fêmeas por serem totalmente desconhecidos os machos.

Laelaptidae. Espécies grandes, de mais de 1200 micra, com tôdas as áreas quitinisadas de coloração carregada; escudo dorsal de contorno muito regular e sem cerdas longas, exceto no grupo de verticais e nos bordos; sem espinhos nas coxas; tendência a apresentar no idiossoma cerdas curtas e, quando longas, flexíveis; genito-ventral muito expandida, de bordo posterior reto ou côncavo, com ângulos arredondados e com três ou quatro pares de cerdas; peritremas não ultrapassando a coxa II; placa anal mais larga do que longa e de quitinisação mais fraca, com anus a menor distância do bordo do que o seu comprimento; sòmente a fêmea é encontrada sôbre ratos silvestres. Genótipo: *Mysolaelaps parvispinosus* Fonseca 1936.

Às espécies brasileiras do gênero, nas quais se baseia a diagnose, deve provàvelmente somar-se o *Mysolaelaps rotschildi* (Hirst 1914) (sin. *Laelaps rotschildi* Hirst 1914; *Laelaps melomys* Womersley 1937), cuja descrição e figura permitem incluí-lo no gênero *Mysolaelaps*. O mesmo não posso dizer de *Mysolaelaps stigmatus* Fox 1946, cuja figura e descrição originais afastam a espécie das suas congenéricas, quer pela forma geral do idiosoma, quer pela forma das placas genito-ventral e anal, quer pelo percurso maior do peritrema e pela abundante pilosidade do escudo dorsal.

Em *M. parvispinosus* (figs 27 e 28) a placa esternal tem o comprimento maior do que a menor largura, o que não acontece com as outras espécies. Em *M. parvispinosus* e em *M. microspinosus* o hipostomio é prolongado, bifurcado e com prolongamentos laterais pilosos; em *M. heteronychus*, entretanto, o hipostomio não se apresenta como nas duas outras espécies. O escudo dorsal tem afilamento anterior muito nítido em *M. parvispinosus* e em *M. heteronychus* e, pouco acentuado em *M. microspinosus*. Zonas areolares do escudo são dificilmente perceptíveis nas três espécies. *Mysolaelaps parvispinosus* é

FIG. 27 — *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca 1936. Cótipo ♀.

a única a apresentar o gnatossoma estreito na altura das maxilicoxas e a pata I alargada, sendo também a que tem a pata II mais larga e com cerdas espiniformes mais robustas. Sòmente em *M. heteronychus* o bordo posterior da genito-ventral é reto, sendo levemente concavo nas duas outras espécies neotrópicas. Em *M. rotschildi* a genito-ventral se aproxima muito mais da anal, apresentando por isso o bordo posterior forte concavidade. Ao que parece esta mesma espécie tem cerdas mais fortes nas coxas do que as espécies sul americanas. *Mysolaelaps parvispinosus* é a única espécie em que a placa anal, embora mais larga do que longa, não é excessivamente mais larga e na qual o anus não fica tão perto do bordo.

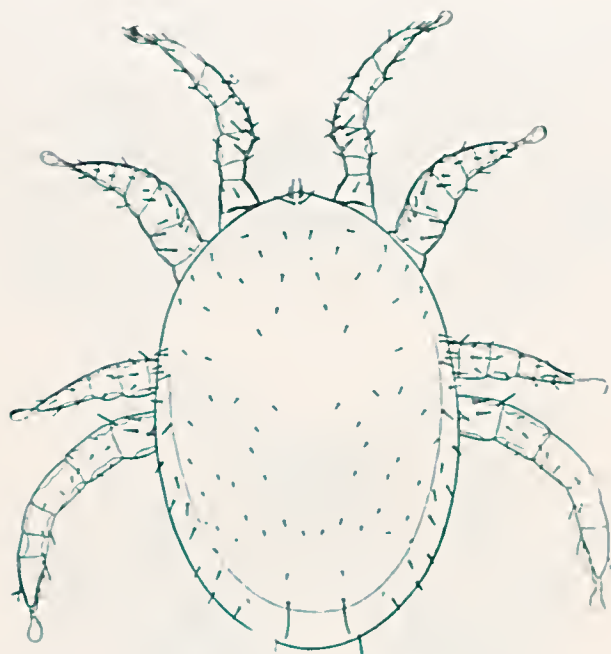



FIG. 28 — *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca 1936. Cótipo ♀.

O Ácaro parasita que mais lembra os representantes deste gênero é talvez o *Oryctolaelaps bibikovae* Lange 1955, da U.R.S S., cujo escudo dorsal apenas apresenta raras cerdas longas próximas dos bordes, mas que difere pelo aspecto da genito-ventral e da esternal.

Mysolaelaps heteronychus sp. n.

Entre as espécies de Ácaros parasitas característicos da região nordestina do Brasil figura uma que se enquadra perfeitamente no gênero *Mysolaelaps*, diferindo das congenéricas por vários caractéres, entre os quais um de grande valor, constituido pela hipertrofia da garra ventral dos tarsos II, III e IV e pela atrofia completa das garras do tarso I. Fica esta sendo também a maior espécie do gênero. Não deixa de ser curioso o contraste entre a sua freqüência do nordeste, onde foi achada em 84 roedores, entre 1500 encontrados parasitados por *Acari*, e a sua completa ausência no Brasil meridional. Que seus hospedeiros habituais são ratos não padece dúvida, sendo o encontro

esporádico em *Monodelphys domestica* explicável por se tratar de marsupial carnívoro, para o qual podem passar os ectoparasitas de suas vítimas durante o predatismo. Desta, como das restantes espécies do gênero, não se conhecem machos, que ou vivem nos ninhos sem frequentar seus proprietários ou de todo não existem, hipótese que parece suportada pelo fato de nunca terem sido vistos machos entre centenas de fêmeas examinadas, desta e das outras espécies. A grande freqüência do encontro sôbre roedores exclui a hipótese, já *a priori* improvável, de tratar-se de ácaro de vida livre habitual.

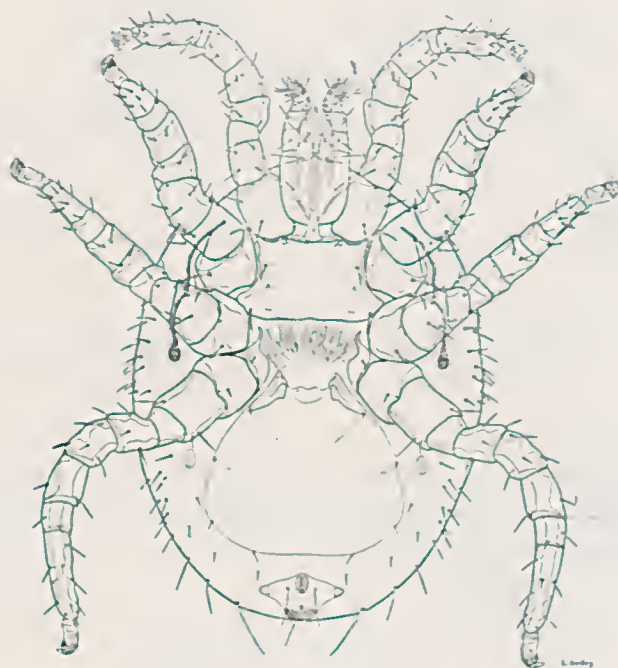



Fig. 29 — *Mysolaelaps heteronychus* sp. n. Topótipo de *Oxymycterus angularis*.

A espécie é indiscutìvelmente adaptada aos *Rhipidomys*, pois foi encontrada em 6 de 6 *Rhipidomys maculipes*, em 36 dos 42 *Rhipidomys mastacalis* identificados que apresentavam *Acari* e em 18 entre os 23 *Rhipidomys cearanus* nas mesmas condições, ao passo que o rato de outro gênero encontrado mais freqüentemente parasitado, o *Oryzomys eliurus*, apenas deu proporção de 6% em 168 exemplares, parecendo a espécie ser oligoxena, pelo que se deduz do quadro geral aqui apresentado (Tabela I).

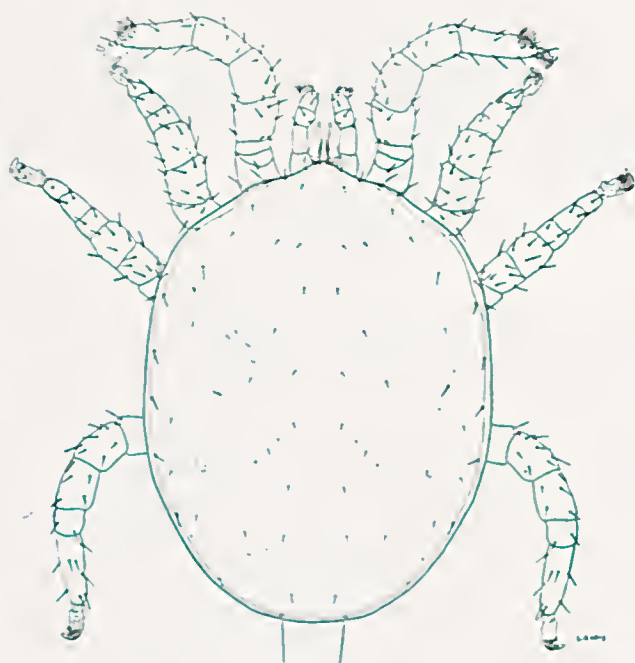



Fig. 30 — *Mysolaelaps heteronychus* sp. n. Mesmo exemplar da fig. 46.

Fig. 31 — *Mysolaelaps heteronychus* sp. n. Mesmo lote que nas figs. 46 e 47.

DESCRIÇÃO DA FÊMEA

Grandes e bem quitinisadas, de colorido castanho avermelhado e de contôrno elítico, não havendo outro espinho além do dorsal anterior da coxa II. O colorido carregado impede o exame por transparência da face oposta à observada, nos preparados já clareados.

IDIOSSOMA

Comprimento do idiossoma 1540 a 1720 micra e maior largura, atraz da coxa IV, de 1130 micra, um pouco mais estreito à frente, onde o polo anterior é levemente proeminente.

Face ventral. — Tritoesterno piloso desde a bifurcação. Placa esternal mais larga do que longa, com 266 micra de comprimento, na linha média, por 336 micra de menor largura, ao nível do segundo par de cerdas e 504 micra de menor largura nos prolongamentos entre as coxas II e III; a superfície é de coloração intensa, exceto nas margens. Bordo anterior quase reto, não tocando a base do tritosterno; bordo posterior levemente concavo; bordos laterais fortemente concavos nos dois terços anteriores. Cerdas da placa de dimensões minúsculas, tal como em *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca 1936, medindo as anteriores 29, as médias 40 e as posteriores 50 micra; as anteriores ficam implantadas quase na margem, à frente dos poros, separadas por intervalo de 180 micra. Os poros são ligeiramente oblíquos para fóra e para traz. Não se vê vestígio de preesternal e as metaesternais são de quitinisação fraca e têm cerda também minúscula. A placa gênito-ventral tem a conformação habitual no gênero, isto é, de grande expansão e margem posterior pràticamente reta, bem separada da placa anal. As cerdas genitais ficam implantadas bem para dentro dos bordos e são, como as restantes cerdas ventrais dessa placa, do mesmo tipo minúsculo que as esternais e metaesternais, medindo cêrca de 22 micra. Nisto também difere a espécie do *M. micropinosus* cujas cerdas posteriores da genito-ventral são maiores do que as anteriores. Muito convexa des lados a placa é de bordo posterior quase reto. O comprimento da gênito-ventral, desde a implantação da cerda genital até o meio do bordo posterior é de 420 micra e a sua maior largura é de 670 micra. O intervalo entre as cerdas do par posterior é de 390 micra. Curiosamente, as cerdas do par posterior ficam implantadas já fora da superfície da placa, embora a uma distância mínima desta. A placa anal, ao contrário das restantes placas ventrais, é muito fracamente quitinizada, pouco corada e de contôrnos difíceis de perceber e apresenta cerdas de comprimento normal. A forma da placa é também *sui generis*, exageradamente expandida lateralmente e encurtada

a frente, de modo que o debrum anal quase toca a margem anterior da placa. A placa é muito mais larga do que longa, medindo 150 micra de comprimento por 250 micra de largura. As cerdas pares, com 110 micra, ficam implantadas a pequena distância do rebordo anal e pouco para frente do polo posterior do anus. A cerda impar é mais longa tendo 170 micra e um pouco mais forte do que as pares. Placas inguinais quase circulares, nítidas, mas sem a coloração intensa da genito-ventral. À base de tôdas as cerdas das placas vem ter um canal (?) visível por transparência, mais longo quando correspondente às cerdas genitais. O peritrema é ventral em tôda extensão e atinge a coxa II, prolongando-se à frente as *peritrematalia*.

Face dorsal. — O escudo dorsal, com cêrca de 810 micra, é fortemente corado, de aparência lisa quando examinado à lupa entomológica, antes do clareamento, cobrindo quase todo o idiossoma, apenas deixando descoberta estreita faixa, de bordos muito regulares a partir da coxa II para traz, apresentando-se ligeiramente acuminado e com vestígios de hombros na região do propodossoma. A quetotaxia do escudo é característica, mantendo a tendência de hipotrofia capilar habitual nos representas desse gênero. Pràticamente só têm comprimento normal as cerdas verticais anteriores, com 85 micra, e as submedianas marginais posteriores com 154 micra, essas mesmas ainda assim pequenas para as dimensões da espécie; até as cerdas verticais posteriores são curtas, ao contrário do observado nas restantes espécies do gênero. As cerdas marginais do escudo são um pouco maiores, orçando por volta de 60 micra, mas as cerdas internas são realmente minúsculas, às vêzes só perceptíveis com aumentos fortes do microscópio composto, tendo o par submediano posterior cêrca de 18 micra. O escudo apresenta uma série de póros, ora de formar circular, com pertuito nem sempre central, ora em forma de fenda; na base das cerdas não tem as formações com aspecto de canal observadas nas placas ventrais.

PATAS

São robustas sem alargamento exagerado. As cerdas das coxas são piliformes, de tamanho médio, a posterior da coxa II mais longa e a da coxa IV minúscula. O rebordo anterior e posterior das coxas é denticulado e a coxa II apresenta forte espinho dorsal e anterior. A característica principal das patas consiste no comportamento das garras, totalmente ausentes no tarso I, que entretanto continua a sustentar um *pulvillum*, o qual, como nos restantes tarsos, não é expandido. Os tarsos II a IV apresentam, ao lado de uma garra dorsal de tamanho normal e curvatura regular, uma garra ventral grandemente hipertrofiada e dobrada em ângulo reto, constituindo o melhor caráter distin-

tivo da espécie, por êle logo reconhecível entre quaisquer outros *Laelaptidae*. Nesses tarsos os *pulvilli* são também mais desenvolvidos e formam uma espécie de capa que protege a base da garra até a curvatura, havendo ainda prolongamento ou empódio de ápice franjado que atinge a região distal da garra. Ao passo que os tarsos de II a IV apresentam poucos pelos, o tarso I, ao contrário apresenta área distal dorsal com mais de 20 pelos de vários tipos, demonstrando a transformação do órgão ambulatório em órgão de sensibilidade.

GNATOSSOMA

É relativamente curto. As maxilicoxas têm as cerdas habituais, sendo as posteriores as mais curtas e as médias internas as mais longas. A *rima hypophagyngis* tem uma fileira de 10 dentículos, dos quais só os mais anteriores são duplos. *Corniculi* bem desenvolvidos mas não muito quitinisados. Mandíbulas fortes, com *pulvillum* na base, cada um dos *digiti* com dois dentes, sem contar a ponta e o *digitus fixus* com *pilus dentilis* curto e de ponta fina. Hipostômio com prolongamentos membranosos com pelos curtos. *Labrum* muito conspícuo e com pelos curtos. Palpos com cerdas progressivamente mais fracas para os artículos distais e a cerda bífida característica dos *Laelaps*.

Descrição de cinco cótipos fêmeas em três lâminas, N.º 2569, capturados sôbre o rato *Rhipidomys mastacalis*, em Quandus, Município de Caruarú, Estado de Pernambuco, a 6. II. 1953.

Uma larva, dissecada de fêmea pertencente a outro lote, apresentava onze pares de cerdas dorsais longas, tanto mais longas quanto mais externas e posteriores, especialmente a M' 11 de Zachvatkin. Nunca foram capturados machos ou formas jovens sôbre os hospedeiros ou seus ninhos. Além do hospedeiro tipo, sôbre o qual se encontra com regularidade, a espécie foi ainda capturada sôbre *Rhipidomys macullipes*, *Rhipidomys cearanus*, *Cercomys cunicularis inermis*, *Holochilus sciureus*, *Oryzomys eliurus*, *O. subflavus* e *Oxymicterus angularis*, entre os roedores, e *Monodelphys domestica* entre os marsupiais, o que atribuimos a parasitismo acidental dêste predador. Rato xuau e Rato fidalgo foram outros roedores ainda não identificados sôbre os quais foi vista a espécie.

Apesar das numerosas capturas realizadas na Bahia, onde é freqüente o *Mysolaelaps parvispinosus*, não obtivemos material de *Mysolaelaps heteronychus* desse Estado, provindo todos os lotes de Pernambuco e Ceará, o que provàvelmente estará relacionado com a distribuição geográfica dos *Rhipidomys*. Desta nova espécie recebemos alguns lotes da Bolívia, remetidos pelo Dr. J. M. de la Barrera, encontrados parasitando *Graomys griseoflavus* e *Oxymycterus doris* de Água Hedionda e *Graomys griseoflavus* de Novillos e de Floripondio.

Os desenhos foram obtidos do material tipótipo N.° 2252 de *Oxymicterus angularis* de Caruarú.

O *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca, 1936 não foi encontrado no nordeste brasileiro. Desta espécie, além da referência original em rato, aliás conhecido vulgarmente pelo nome de "Rato do taquaral", temos lote encontrado sôbre *Oryzomys eliurus*, sem indicação da localidade e cinco outros capturados sôbre *Oryzomys mattogrossae* em Ouro Prêto, Minas Gerais, estes objeto de referência em trabalho publicado neste volume em colaboração com o Prof. Gerardo Trindade.

Mysolaelaps parvispinosus Fonseca 1936

No trabalho original de 1936 propuzemos esta espécie para genótipo de *Mysolaelaps* Fonseca 1936. Muito representativa do pequeno grupamento das três espécies brasileiras, é também a menos anomala, pois não apresenta a

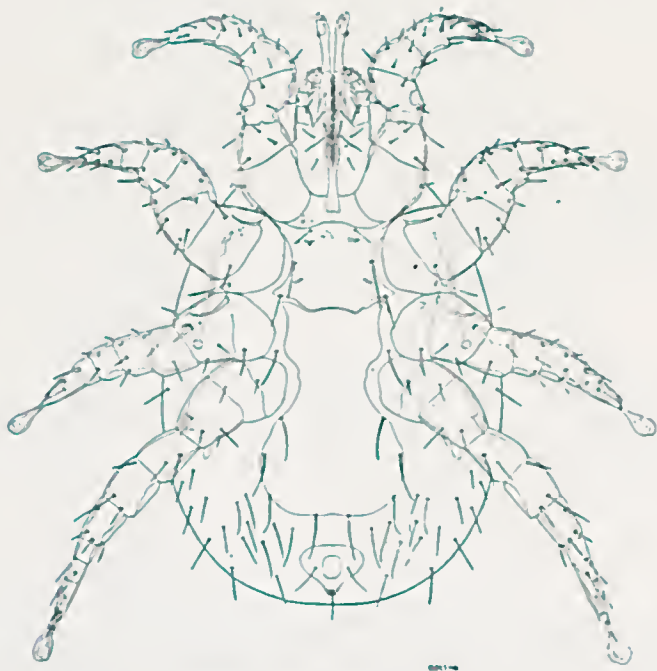



Fig. 32 — *Mysolaelaps parvispinosus* Fonseca 1936. Cótipo ♀.

considerável redução de tamanho de cerdas esternais de *M. microspinosus*, nem a anomalia das garras de *M. heteronychus* sp. n.

Deve esta ser a espécie mais disseminada do gênero, tendo sido encontrada no nordeste com grande freqüência e sôbre número elevado de hospedeiros.

O hospedeiro tipo, o rato N.º 266 capturado em Butantan, S. Paulo, bem como os topótipos de N.ºs 269 e 270, foram, posteriormente à publicação da descrição, identificados ao *Oryzomys cliurus* Wagner, tendo a lâmina com dois cótipos tomado o N.º 13 em nossa coleção de Ácaros.

É interessante frisar que no nordeste foi o mesmo *Oryzomys cliurus* o rato mais freqüentemente encontrado parasitado por esta espécie, pois de 168 exemplares identificados que apresentavam parasitismo por *Acari* foi o *Mysolaelaps parvispinosus* colhido em 92, dando percentagem de 54.8%, ao passo

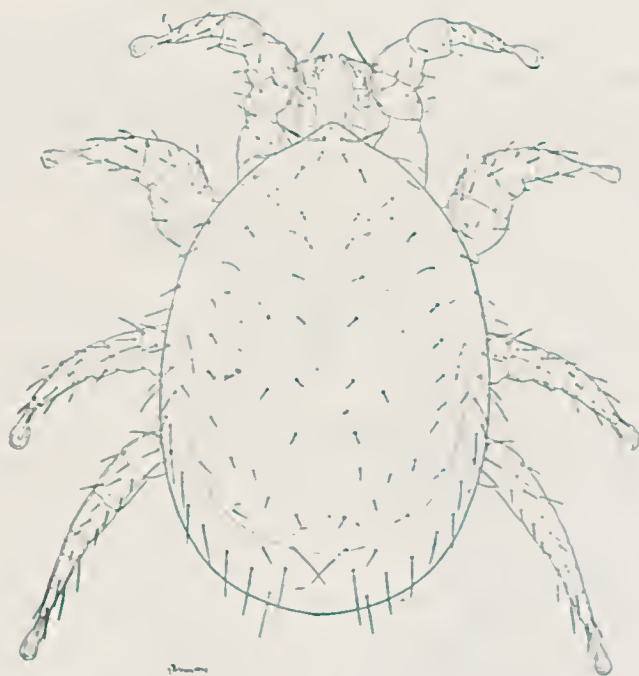



FIG. 33 — *Myssoalelaps parvinosus* Fonseca 1936. Cótipo ♀

que o hospedeiro seguinte mais freqüentemente parasitado, o *Hesperomys* sp., deu proporção de 16.3% em 98 ratos, não levadas em consideração, evidentemente as espécies de roedores das quais o número examinado não era significativo. O mesmo *Oryzomys cliurus* figura em nossa coleção como hospedeiro em Terezopolis, Rio de Janeiro, havendo referência também a *Oryzomys* sp. de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Oecomys mamorae* foi encontrado parasitado em Buen Retiro, Bolívia, de onde recebemos material para identificar colhido pelo Dr. J. M. de la Barrera.

Nesta espécie chama a atenção o comprimento relativamente grande da placa esternal, que mede 294 micra de comprimento por 266 micra de menor largura num dos cótipos, ao passo que em *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca 1936 estas medidas no holótipo são repectivamente de 252 micra e 266 micra e em *Myslaelapcs heteronychus* sp. n., são de 266 micra e 336 micra num dos cótipos.

Gigantolaelaps Fonseca 1939

Inclue este gênero as maiores espécies de Ácaros parasitos não *Ixodides* caracterizando-o, além das dimensões maiores, a genital quase sem dilatação posterior e, conseqüentemente, com um único par de cerdas, e a longa cerda posterior da coxa II, quase sempre de comprimento exagerado.

Até 1936 eram conhecidas apenas quatro espécies deses gigantescos *Laelaptidae*, em sua maioria ainda mantidas no gênero *Laelaps*: *Laelaps wolffsohni* Oudemans 1910, *Laelaps maximus* Berlese 1903, *Laelaps versteegi* Oudemans 1904 e *Macrolaelaps peruvianus* Ewing 1933. Naquela data descrevi no gênero *Macrolaelaps* Ewing, 1929, as espécies *Macrolaelaps butantanensis*, *Macrolaelaps mattogrossensis* e *Macrolaelaps brachypinosus*, tôdas de S. Paulo e Mato Grosso. Logo a seguir, tendo encontrado mais quatro novas espécies com as mesmas características gerais, reconheci tratar-se de um grupo natural, predominantemente neotrópico, e erigi o gênero *Gigantolaelaps* Fonseca 1939, nêle incluindo a espécie *L. versteegi*, mencionando *L. wolffsohni* como outra provável participante do gênero.

Em 1949 Morlan refere o encontro freqüente de um *Gigantolaelaps* em ratos do Texas e da Georgia, tendo descrito em 1951 o *G. cricetidarum* Morlan 1951, o primeiro e até agora único representante neartico do grupo.

No presente estudo de Ácaros de pequenos mamíferos do nordeste brasileiro foram encontradas mais duas espécies novas, o que eleva a quatorze o número de espécies conhecidas, tôdas do continente americano.

A predominância de uma das espécies na fauna do nordeste foi extraordinária, sendo enorme o número de animais parasitados por *Gigantolaelaps vitzthumi*, só ou associado. A disseminação desta espécie foi tal que mesmo animais que não seria de esperar fossem susceptíveis de um tal parasitismo foram encontrados infestados, como *Sus scrofa* e *Didelphys paraguayensis*, chegando a sugerir engano de rotulagem.

Além de *Gigantolaelaps vitzthumi* (figs. 34 e 35, alótipo ♂), foi também encontrado o *G. butantanensis*, descrito originalmente de S. Paulo, sendo, entretanto essa verificação feita em número muito menor de hospedeiros, tal como aconteceu às espécies *Gigantolaelaps gilmorei*, *Gigantolaelaps goyanensis* e *Gigantolaelaps oudemansi*, sòmente observados em poucos casos, e às novas espécies *Gigantolaelaps canestrinii*, vista doze vêzes, e *Gigantolaelaps strandtmanni* encontrada seis vêzes.

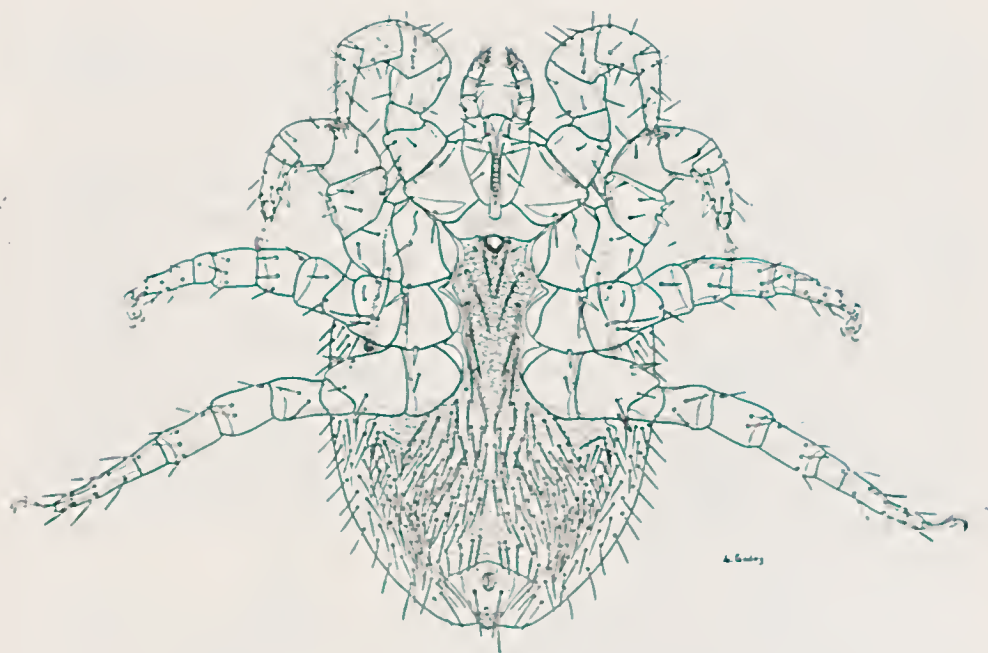



Fig. 34 — *Gigantolaelaps vitzthumi* Fonseca 1939. Alótipo ♂.

Foi impressionante o número de lotes de espécies deste gênero obtidos. Em 1500 roedores parasitados e identificados, com um total de 2661 lotes de *Acari* nada menos de 797 vêzes pertenciam estes ao gênero *Gigantolaelaps*, predominando esmagadoramente a espécie tipo, *G. vitzthumi* Fonseca, encontrada em 647 entre 1500 roedores. Certos gêneros de ratos entretanto, parecem não oferecer condições próprias ao parasitismo dos *Gigantolaelaps*. É o que se verifica em *Akodon*, *Cercomys*, *Proechymys*, *Rattus* e *Rhipidomys*.

FIG. 35 — *Gigantolaelaps vitzthumi* Fonseca 1939. Alótipo ♂.

Gigantolaelaps butantanensis (Fonseca 1936).

Esta espécie, originalmente publicada como *Macrolaelaps butantanensis* Fonseca 1936, foi redescrita em 1939, ocasião em que ficou conhecido o macho, do qual, por imperdoável descuido, foi apresentada figura que de todo a êle não pertence e que está em flagrante discordância com a descrição, tratando-se de macho de *Laelaps lateventralis* Fonseca 1936, só agora descrito no presente trabalho.

No inquérito atual foi a espécie vista sôbre dez ratos de espécies diversas, mostrando marcada predileção pelo hospedeiro tipo, o *Oryzomys eliurus*, sôbre o qual foi vista 71 vêzes em 168 ratos desta espécie parasitados por Ácaros, ao passo que no hospedeiro congenérico *Oryzomys subflavus*, muito mais abundante, representado por 574 espécimes parasitados, apenas 25 vêzes foi capturado o *G. butantanensis*. Chama a atenção o fato de não ter a espécie sido encontrada em um só dos 349 *Cercomys cunicularis inermis* portadores de acarianos e só raramente aparecer nos representantes do gênero *Rhipidomys*.

A reintrância angulosa da extremidade posterior do escudo dorsal das fêmeas é ainda o caráter distintivo que mais chama a atenção ao ser feita a diagnose.

Além do hospedeiro tipo, no qual foi também encontrado em Terezopolis, Rio de Janeiro, e dos mencionados em nossa Tabela I há referência à espécie sôbre *Zygodontomys lasiurus* de Butantan, São Paulo, figurando em nossa coleção lotes de Barra do Rio São Domingos, Goiás, e do Distrito Federal, sôbre ratos desconhecidos.

Gigantolaelaps strandtmanni sp. n.

Entre os *Gigantolaelaps* mais representativos do gênero figura esta espécie, do grupo das que têm espinhos posteriores nas coxas I e III, de coxa I com 2 espinhos, de escudo dorsal de extremidade levemente concava, cerdas dorsais do telofemur I longas e cerda anal impar pouco mais longa do que as pares. É próxima de *Gigantolaelaps goyanensis*, da qual a distinguem o escudo dorsal de extremidade arredondada e o telofemur com cerdas dorsais curtas na espécie de Goiás, sendo também apresentada com o *Gigantolaelaps mattogrossensis*, cuja cerda impar da placa anal, entretanto, é muito mais longa do que as pares, tendo quase o dobro do comprimento destas, o que não sucede à nova espécie.

De morfologia mais coincidente parece ser a única espécie neoartica, o *Gigantolaelaps cricetidarum* Morlan, cujo idiossoma, porém, mede apenas 1600 micra, em contraste com os 1900 micra da nova espécie, parecendo que nesta a projeção anterior da placa esternal é mais pronunciada e que a cerda posterior da coxae II é mais longa, pois mede 420 micra ao passo que em *cricetidarum* oscila entre 278 e 340 micra.

Originalmente obtida do norte, Estado do Pará, foi agora encontrada no nordeste, sendo aproveitada a oprtunidade para descrever a espécie.

FÊMEA

Espécie de quitinisação forte e tamanho médio para o gênero, com um comprimento de 2035 micra até o ápice dos palpos.

IDIOSSOMA

Idiossoma com cêrca de 1870 micra por 1330 micra de maior lagura, muito afilado na frente.

Face ventral. — Placa esternal de quitinisação forte, ainda mais acentuada nos bordos laterais, com projeção curta na altura do intervalo das coxas I e II e ângulo arredondado no ponto de encontro dos bordos laterais e posterior, medindo 364 micra de comprimento na linha média, dos quais 100 micra correspondem à projeção anterior, e com largura mínima de 360 micra e máxima de 392 micra. As cerdas esternais anteriores, muito longas, com 335 micra, ultrapassam ligeiramente o bordo posterior da placa e estão implantadas junto a bordo, ao nível da parte média da projeção da placa. Cerdas médias com 350 micra, situadas para dentro do bordo e cerdas posteriores com 365 micra, junto do ângulo arredondado postero-interno. Poros horizontais, no limite entre a placa e a sua projeção anterior, no prolongamento de uma linha que parte das cerdas anteriores. Tritoesterno com a base inteiramente encoberta pela projeção da placa, dividido desde próximo à base, com hastes pilosas cujo ápice atinge o nível do par de cerdas médias das maxilicoxas. Placas metaesternais pouco diferenciadas atingindo a esternal, com cerdas de 336 micra. Placa genital um tanto expandida, com largura de 224 micra ao nível do par de cerdas e largura máxima de 280 micra, com um par de cerdas que medem 266 micra e não atingem o bordo posterior da placa, mais fracas e menores do que as esternais e as metaesternais. Placa anal triangular de ângulos anteriores arredondados, com cêrca de 210 micra de comprimento por 210 micra de maior largura, com cerdas pares da anal com cêrca de 168 micra e impar de 224 micra,diferença, portanto, muito menor do que é habitual no gênero *Gigantolaelaps*. As cerdas pares estão implantadas em nível um pouco posterior ao meio do anus e equidistantes deste e dos bordos. Placas metapodais irregulares e relativamente largas. Superfície descoberta ventral pilosa, com cerdas rígidas, a maior das quais, posterior, mede 322 micra. Estigmas ao nível do bordo posterior da coxa III, sem prolongamento posterior das *peritrematalia*.

Face dorsal. — Escudo dorsal oval estreitado, fortemente quitinisado, principalmente na região do rebordo, sem zonas areoladas, não recobrindo tôda a largura e não atingindo a extremidade posterior do opistossoma, de bordos regulares, com hombros pouco pronunciados, de extremidade anterior muito afilada e escura e com polo posterior ligeiramente concavo entre as cerdas posteriores, as quais medem 210 micra. O escudo mede 1680 micra de comprimento por 1050 de maior largura. O par de cerdas vertical anterior tem cêrca de 140 micra e as do terceiro par 280 micra, não sendo possível medir as do segundo par devido à posição erecta, tendo o primeiro par submediano 238 micra e o pequeno par posterior 84 micra, sendo de 140 micra o tamanho da menor cerda do escudo depois desta.

PATAS

Muito robustas, principalmente as dos dois pares anteriores. Coxa I com dois espinhos, o posterior com 84 micra e o anterior com 70 micra; coxa II com espinho anterior de 84 micra e longa cerda flexível posterior com 448 micra; coxa III com espinhos anterior e posterior subiguais, com 75 micra; coxa IV com cerda espiniforme de 78 micra. Pata I com cerdas longas no femur, medindo a maior do basifemur 518 micra, tendo o tarso I só pelos finos. Pata II alargada, com alguns espinhos fortes no tarso, o mais robusto, subapical externo, com 72 micra por 18 micra de maior largura.

GNATOSSOMA

Maxilicoxas com as cerdas habituais que medem: as posteriores 75 micra, sendo as mais robustas; as médias internas 144 micra e as externas 75 micra; anteriores com 97 micra. *Rima hypopharyngis* com 11 séries, geralmente com 2 e raramente com 3 dentículos cada uma. Mandíbulas com o aspecto habitual do gênero.

Descrição de 2 cótipos N.º 3037, capturados pelo Dr. H. Laemmert sôbre um "Rato d'água", talvez *Nectomys squamipes amazonicus*, na Fazenda São Francisco, Município de Vigia, Estado do Pará, material êsse doado ao autor pelo saudoso Prof. Henrique Aragão. Esta espécie foi capturada seis vêzes no nordeste, duas sôbre *Holochilus sciureus* de Caruarú e uma sôbre *Oryzomys eliurus* de Garanhuns, ambos Municípios do Estado de Pernambuco; das outras três capturas não há indicação do hospedeiro, provindo as três de viçosa, Ceará.

Gigantolaelaps canestrinii sp. n.

Espécie de tamanho pequeno para o gênero, medindo 1870 micra de comprimento total até o ápice dos palpos e lembrando de perto pelos seus caracteres quetotaxicos o *Gigantolaelaps butantanensis* (Fonseca 1936), o *Gigantolaelaps gilmorei* Fonseca 1939 e o *Gigantolaelaps wolffsohni* Oudemans 1910. É de quitinisação média, apresentando cerdas de desenvolvimento normal para o gênero. Das coxas apenas as do terceiro par apresentam espinho posterior, assim mesmo de desenvolvimento médio. As patas II, III, IV apresentam a partir do genual cerdas espiniformes fortíssimas ou mesmo verdadeiros espinhos, com robustez máxima no tarso da pata II.

Idiossoma com 1400 e 1650 micra de comprimento por 1150 micra de maior largura ao nível do 4.º par de coxas.

Face ventral. — Placa esternal com projeção mediana que não atinge a base do tritosterno e mais quitinizada nos bordos. Cerdas anteriores implantadas ao nível dos limites laterais da projeção mediana e um pouco afastada do seu bordo anterior, com 265 micra. Cerdas medianas com 300 micra, mais ou menos equidistantes das anteriores e das posteriores, afastadas do bordo externo e cerdas posteriores com 310 micra, próximas dos ângulos posteriores

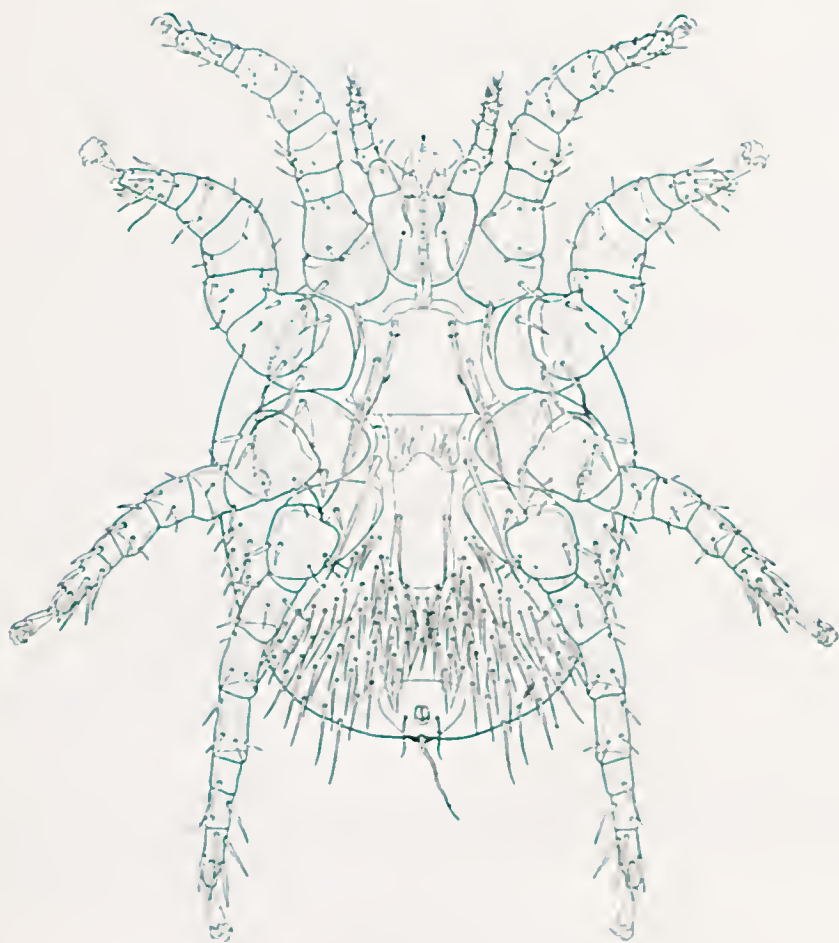



FIG. 36 — *Gigantolaelaps canestrinii* sp. n. Cótipo ♀.

e afastadas dos bordos. A placa esternal mede 295 micra de comprimento na linha mediana, incluindo a projeção anterior, e 320 micra de largura ao nível do par de cerdas mediano, onde é mais estreita. O ponto de implantação das cerdas apresenta elevação tubercular, não sendo a superfície da placa

esculpida. Placas metaesternais alongadas, fundidas na frente com a esternal e com cerdas de 249 micra. Placa genital levemente expandida, com cerdas genitais que ultrapassam sua extremidade posterior e medem 255 micra. Placa anal fracamente quitinizada, de ângulos esculpidos e cribrum nítido, com anus grande e cerdas pares flexíveis, de 115 micra, implantadas para traz do nível do meio do orifício anal; cerda impar mais robusta, flexível, com 250 micra.

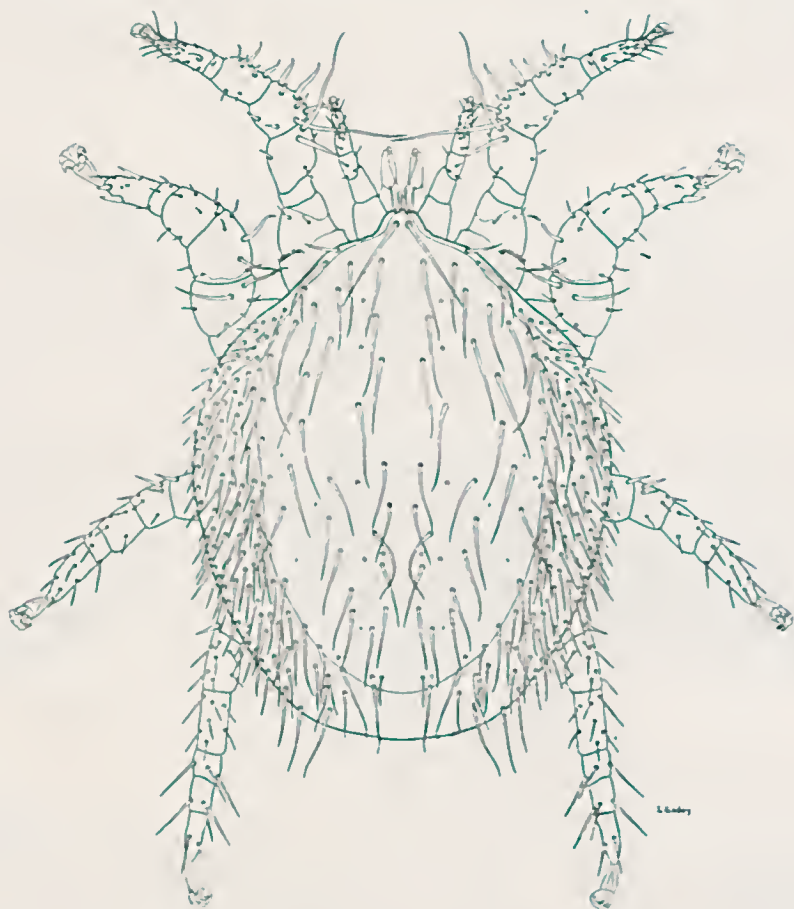



FIG. 37 — *Gigantolaelaps canestrinii* sp. n. Cótipo ♀

Placas inguinais elíticas. Superfície ventral descoberta com cêrca de 100 cerdas de comprimento médio e ligeiramente flexíveis, medindo 130 e 162 micra.

Patas. — Coxa I com duas cerdas, a proximal mais forte e pouco mais longa, com 112 micra, e menos flexível do que a distal. Coxa II com cerda anterior curta, rígida e pouco encurvada e cerda posterior do tipo longo e flexível com mais de 180 micra. Coxa III com cerda espiniforme anterior, mais

forte do que a da coxa II e espinho posterior mais curto do que a cerda pre-citada e não muito robusto. Coxa IV com cerda espiniforme robusta e relativamente curta. Basifemur I com duas cerdas mais fortes, das quais uma muito longa e flexível, com cêrca de 300 micra e telofemur da mesma pata com várias cerdas fortes e uma também longa e flexível, com cêrca de 280 micra. Tarso I com pelos finos. Tarso II com os mais robustos espinhos encontrados na fêmea, principalmente um subapical, mas não os mais longos, que são os dos tarsos III e IV, que podem atingir até 140 micra.

O gnatossoma é destituido de particularidades que caracterisem a espécie, sendo longas as cerdas das maxilicoxas, das quais as médias internas, com cêrca de 126 micra, são as maiores e as médias externas, de 64 micra, as menores.

A espécie pode ser distinguida de *G. wolffsohni* pela base do tritoesterno descoberta e pela falta de alargamento do femur I, devendo, entretanto, ser muito próxima da espécie de Oudemans. De *G. butantanensis* diferencia-se pela forma da extremidade posterior do escudo dorsal que em *G. canestrinii* não tem o entalhe típico do *G. butantanensis*. De *G. gilmorei* Fonseca e *G. verstecgi* Oudemans 1904 distingue-se pela cerda posterior da coxa II, que nestas duas espécies, por ser bem mais curta, constitue exceção no gênero *Gigantolaelaps*. De um modo geral se distingue das congêneres por não ser espinhosa e por ser entre as que apenas apresentam espinho na coxa III, a única com as dimensões apontadas e de cerda posterior da coxa II longa, cujo escudo dorsal não tem entalhe posterior, nem espinhos fortes nos tarsos.

Quatro cótipos fêmeas N.º 4601, capturados sôbre "Rato de Árvore" em localidade não especificada do Brasil, a 30.I.1944, provàvelmente pelo Dr. H. Laemmert que os entregou ao Prof. Henrique Aragão, o qual fêz doação do material ao autor em 1950. O lote traz o número original M – 17.174.

A espécie foi encontrada no nordeste parasitando *Oryzomys eliurus*, *Oryzomys subflavus* e *Procchimys albispinus*, sendo mais freqüente no primeiro, em Garanhuns e Caruarú, Pernambuco, tendo sido também vista em "Rato de Gravatá" em Jequié, Bahia.

Gigantolaelaps gilmorei Fonseca 1939.

Também esta espécie se achava representada, tendo sido obtidos sete lotes. É a maior do gênero, e o maior Ácaro parasita não Ixódida, caracterizando-a a ausência de cerdas muito longas no femur da pata I, o não alargamento das patas I e II, a projeção anterior menos desenvolvida da esternal e a cerda posterior da coxa II relativamente curta e pouco flexível, este último caracter dimensional apenas compartilhado pelas espécies *G. oudemansi* e *G. versteegi*

Além da referência original sôbre rato desconhecido e sôbre *Echimys* sp. de Anápolis, Goiás, constam da nossa coleção um lote capturado sôbre *Oryzomys* sp. de localidade ignorada e outro de "rato do mato" de Brusque, Santa Catarina, Brasil.

Ős hospedeiros do nordeste são referidos no quadro geral.

Gigantolaelaps goyanensis Fonseca 1939.

Esta espécie foi capturada uma vez sôbre hospedeiro não identificado de Viçosa, Ceará e outra vez de Carnarú, Pernambuco. Em nosso fichário está assinalada a presença na coleção de material da Bolívia, onde foi capturado por J. M. de la Barrera em Buen Retiro, sôbre *Graomys griseoflavus*. Dos lotes restantes consta referência no trabalho original.

Gigantolaelaps oudemansi Fonseca 1939.

Embora perfeitamente reconhecível como pertencente ao gênero, é esta a espécie mais aberrante, devido à hipertricose da esternal, ao escudo dorsal estreitado, à cerda relativamente curta no bordo posterior da coxa II e ao número baixo das fileiras horizontais de dentículos na *rima hypopharyngis*, que são apenas 6, com 2 a 4 elementos, quando em cinco outras espécies examinadas são 10 a 12 fileiras, fazendo exceção o *G. gilmorei*, que apenas tem sete.

G. oudemansi é espécie rara no nordeste do Brasil, só tendo sido vista em hospedeiro identificado uma vez, em um *Oryzomys subflavus* de localidade ignorada, e em hospedeiro não identificado quatro vêzes, em S. Benedito, no Ceará e em Quebrangulo, Alagoas.

Além das referências encontradas na descrição original, figuram ainda em nossa coleção lotes capturados sôbre *Oryzomys leucogaster* de Juquiá, São Paulo, *Oryzomys* sp. de Vigia e de Belém, Estado do Pará e sôbre *Hesperomys mariculus* de Buen Retiro, Bolívia. Morlan (1951) refere o encontro de *Gigantolaelaps oudemansi* sôbre *Oryzomys ratticeps* em Genipapo, Anápolis, Goiás, onde os exemplares apresentam quatro cerdas suplementares esternais, em vez de duas ou três como é referido na descrição original.

Eubrachylaelaps Ewing 1929.

Erigido para a espécie *Laelaps hollisteri* Ewing 1925, da California, este gênero continuou monotípico até que foi descrita a espécie *E. rotundus* Fonseca 1936 e só recentemente, em 1947, 1950 e 1951, graças às pesquisas de Jameson, mostrou como é dilatada a sua distribuição geográfica, que da América do Norte alcança o Brasil.

Suas espécies figuram entre os menores *Laelaptidae* ectoparasitas, caracterizando-as, ao lado das pequenas dimensões, a largura quase igual ao comprimento, a rigidez das cerdas, tôdas espiniformes, e a placa genital quase sem expansão ventral, do que resulta apresentar só o par de cerdas genital. É grande a homogenidade de aspecto, sendo a distinção das seis espécies existentes baseada em minúcias da morfologia. O hematofagismo foi observado em condições naturais em *E. circularis* (Ewing) por Allred (1957).

Sem serem espécies estenoxenas, parecem, entretanto, ter grande afinidade para determinado hospedeiro. Pelo menos é o observado em relação a *E. rotundus* com os ratos *Zygotontomys pixuna* e *Akodon arviculoides*, dos quais é parasita muito freqüente no nordeste do Brasil, embora tenha sido capturado também sôbre outras espécies.

Eubrachylaelaps rotundus Fonseca 1936.

Aproveitamos a oportunidade para descrever o macho e redescrever a fêmea, esta baseada em material do litoral de S. Paulo, e apresentar desenhos do material do sul e do nordeste brasileiro, pois o encontrado na fig. 2 B de Jameson (1951) não reproduz fielmente o escudo dorsal.

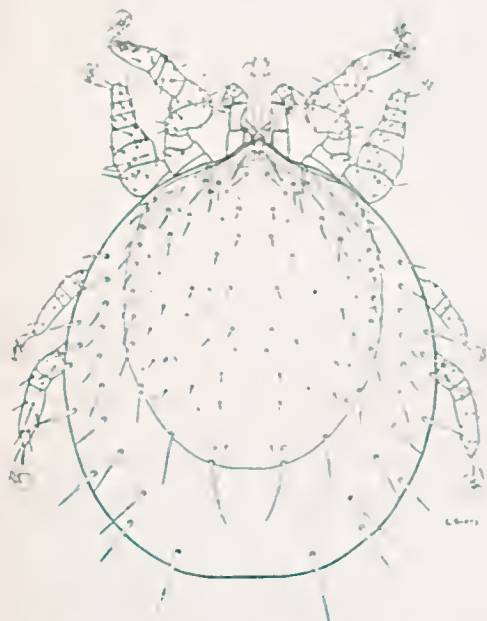



FIG. 38 — *Eubrachylaelaps rotundus* Fonseca 1936. Topótipo ♀ n.º 35, parasita de *Zygodontomys lasiurus*.

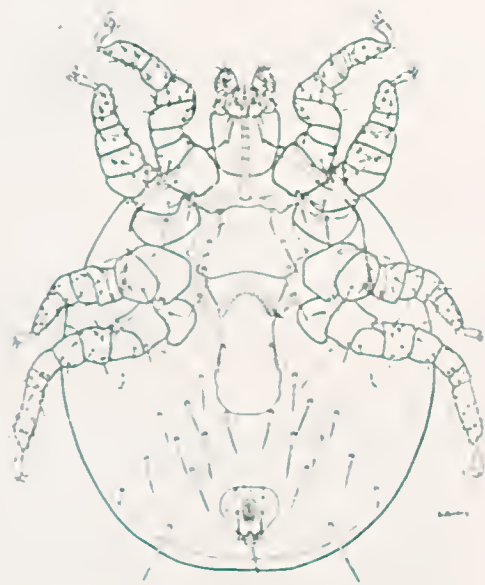



FIG. 39 — *Eubrachylaelaps rotundus* Fonseca 1936. Topótipo ♀ n.º 35, parasita de *Zygodontomys lasiurus*.

REDESCRIÇÃO DA FÊMEA

Com as características genéricas, isto é, pequena, de contôrno quase circular, bem quitinisada, com patas curtas e fortes.

Idiossoma com cêrca de 630 micra de comprimento por 475 micra de maior largura, logo atraz do quarto par de patas.

Face ventral. — Placa esternal bem quitinisada, avançando à frente até recobrir a base do tritosterno e mesmo do gnatossoma, com cêrca de 115 micra de comprimento na linha média por cêrca de 155 micra de menor largura

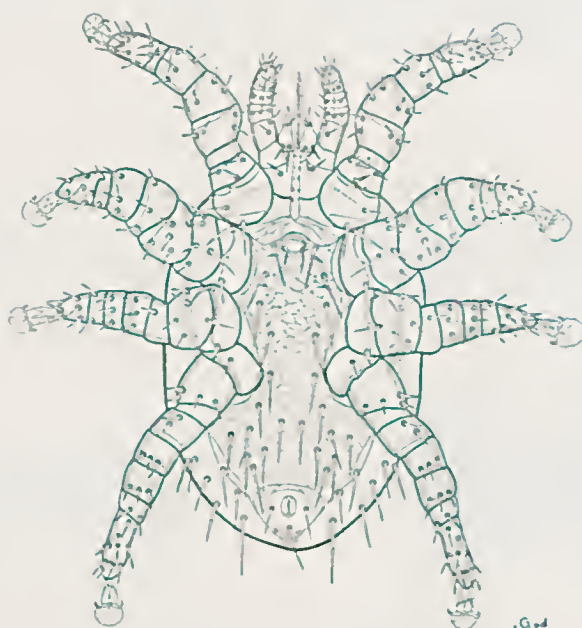



FIG. 40 — *Eubrachylaelaps rotundus* Fonseca 1936. Alótipo ♂ n.º 37, parasitando rato não identificado da localidade tipo.

logo atrás do par anterior de cerdas, com bordo anterior levemente convexo e bordo posterior nitidamente concavo, recobrindo os bordos laterais e base das coxas II e III. O par de cerdas anterior é menor e mais fino do que os dois outros, medindo cêrca de 40 micra. Os dois outros são subiguais, com cêrca de 60 micra, o posterior implantado bem à frente do ângulo postero-externo. A superfície da placa é densamente pontilhada, exceto próximo dos bordos. Placa genital um pouco menos expandida atraz do que o mostra o desenho e com cerdas genitais de 43 micra, rígidas e afiladas. A distância da base da

cerda genital ao meio do bordo posterior da placa é de cêrca de 125 micra, sendo 144 micra a maior largura. Placa anal menos quitinisada do que as placas esternal e genital, com 90 micra de comprimento, mais ou menos tão longa quanto larga. As cerdas pares, bem mais curtas e mais finas do que a impar, medem cêrca de 36 micra e ficam implantadas próximo do debrum anal, entre o polo posterior e o nível do meio do anus. A cerda impar, muito forte, mede 58 micra. Plaquetas inguinais elíticas, nítidas e plaquetas paragenitais alongadas. Na zona ventral descoberta há onze cerdas de cada lado,

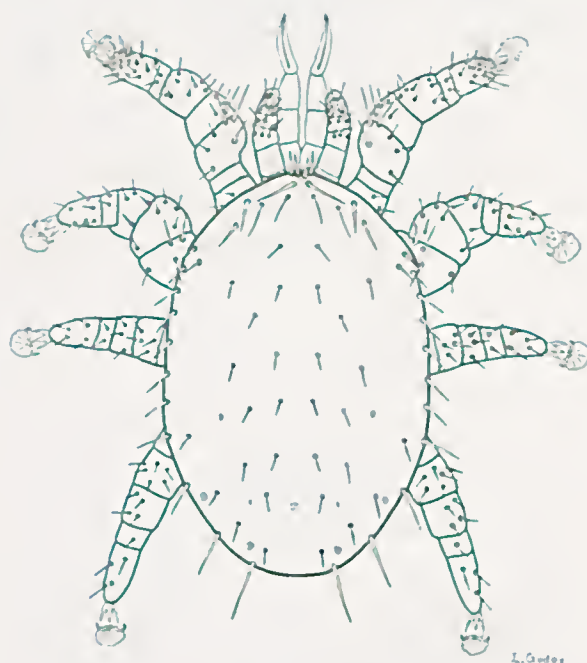



Fig. 41 — *Eubrachylaelaps rotundus* Fonseca 1936. Alótipo ♂, n.º 37, parasitando rato não identificado da localidade tipo.

além das marginais. O par que fica entre as placas anal e genital chega a deprimir o bordo posterior desta placa. As três cerdas mais externas desta região são mais curtas e menos afiladas do que as do material tipo, que as tem com ponta fina.

Face dorsal. — O escudo dorsal, que não atinge o bordo posterior do opistossoma e que deixa margem lateral descoberta para traz do nível do 4.º par de patas, mede cêrca de 560 micra. A conformação é fortemente acuminada na frente, mostra hombros muito acentuados, tem bordos laterais convergentes para traz a partir do nível das coxas IV até o ponto de emergência do longo

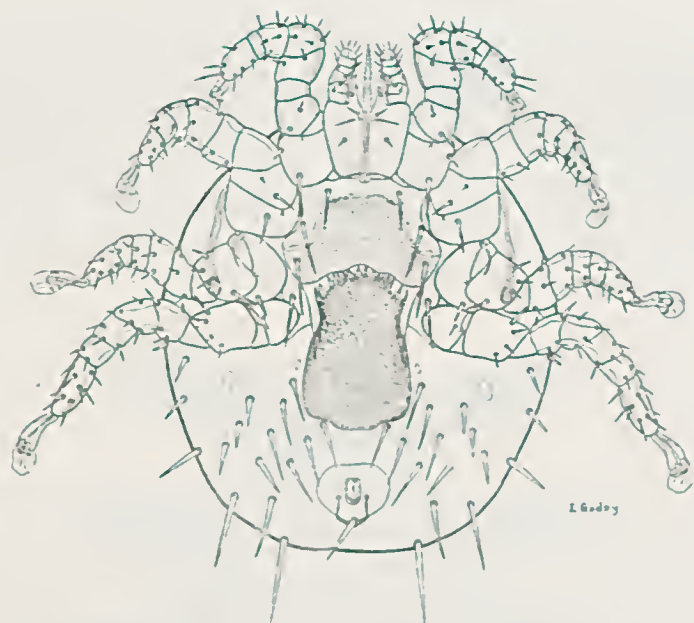



FIG. 42 — *Eubrachylaelaps rotundus* Fonseca 1936. Parasita de rato não identificado de Bertioga, Santos.

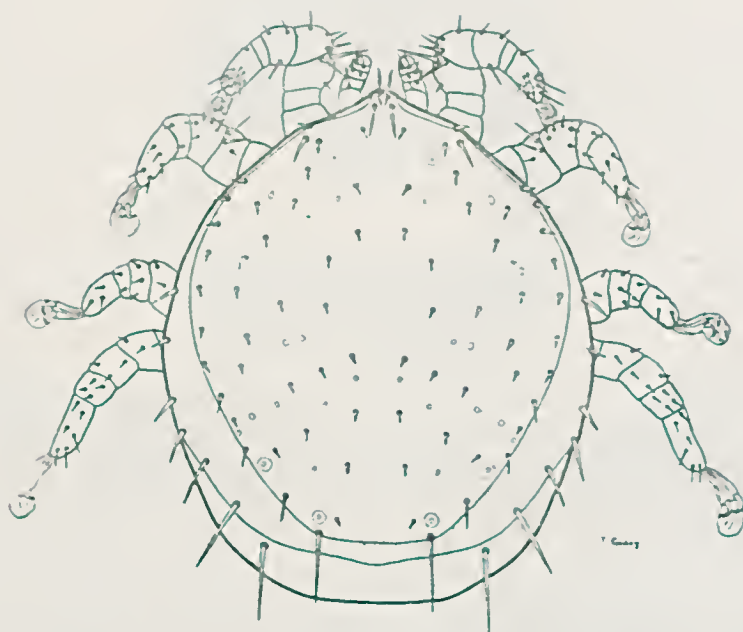



FIG. 43 — *Eubrachylaelaps rotundus* Fonseca 1936. Parasita de rato não identificado de Bertioga, Santos.

par de cerdas posteriores, sendo o bordo reto entre essas duas. Os limites do escudo são um tanto indistintos na frente. As cerdas verticais têm o aspecto apresentado na figura, sendo o par médio mais curto e erecto e o posterior mais longo, com cêrca de 42 micra, e dirigido para traz. O primeiro par submediano, com cêrca de 11 micra, é ainda mais curto do que as restantes cerdas da superfície interna do escudo, as quais medem no máximo 15 micra. Sòmente as cerdas marginais são mais longas, medindo as do par mais posterior cêrca de 90 micra e as do par seguinte cêrca de 29 micra, não alcançando mais de 23 micra as do 3.º par. Sôbre os hombros, portanto na altura da coxa I, há duas cerdas aproximadas, das quais a mais externa e anterior é curta e a outra é relativamente longa. O material tipo difere do agora descrito por apresentar o material original as cerdas do primeiro par submediano, as duas cerdas dos hombros e as marginais posteriores tôdas mais longas do que o que agora descrevemos, sendo tal diferença principalmente sensível em relação às oito cerdas marginais do escudo dorsal que se seguem ao par posterior.

Patas. — Tôdas entroncadas, sòmente os artículos finais da pata IV sendo um tanto mais finos; a própria pata I é robusta como as outras. Não há verdadeiros espinhos nas coxas e sim cerdas rígidas, finas e longas sendo a posterior da coxa III a mais robusta e a única cerda da coxa IV a menor, chegando a ser difìcilmente perceptível. Da cerda anterior da coxa II não se chega a perceber a implantação, tão superposta lhe fica a coxa I. Tôdas as cerda e pelos das patas são rígidos, tendo o basifemur I uma cerda mais longa dorsal. O tarso I é encurtado e exibe um grupo de pelos dorsais, subterminais dos quais um sempre muito encurvado. As garras dos tarsos são inconspícuas, principalmente as do tarso I.

Gnatossoma. — O exame *in situ* é difícil, não tendo sido tentada a disecação. A extremidade proximal da base é coberta pelo bordo da placa esternal. As cerdas posteriores das maxilicoxas são de tamanho diminuto, sendo as médias internas as maiores. As mandíbulas são de *Laelaptidae* e o *pilus dentilis* é de ponta afilada e não dilatado.

DESCRIÇÃO DO MACHO

O macho desta espécie, muito raro, ainda não havia sido descrito, o que agora fazemos, aproveitando material topótipo.

O macho é robusto mas de quitinisação fraca e mede 490 micra de comprimento por 422 micra de maior largura ao nível do 3.º par de patas.

Face ventral. — Embora a placa holoventral seja íntegra, há diferença de aspecto da placa anal, cujo retículo é diferente. Das cerdas esternais a anteriores são um pouco menores, ficando implantadas no bordo da placa, dos

lados do órgão masculino, que é largo e faz saliência na margem anterior. Parece haver uma pre-esternal menos quitinizada. A região genito-ventral é bem alargada, atingindo o nível do bordo externo das coxas, estreitando-se em seguida para alcançar a largura da anal, tendo oito pares de cerdas iguais. A cerda impar da anal é pouco maior do que as pares, estas implantadas quase ao nível do meio do anus. A região ventral descoberta tem poucas cerdas, sendo maior o par mais posterior. O tritoesterno não foi visto com nitidez. Estigmas ao nível do intervalo das coxas III e IV; peritremas curtos apenas atingindo a coxa II e peritrematalia longa, atingindo o bordo anterior da coxa I.

Face dorsal: — Escudo dorsal elítico, cobrindo todo o idiossoma, de margens indistintas paralelas no centro. O par de cerdas mais longo é o marlargura, de margens paralelas no centro. O parde cerdas mais longo é o marginal posterior, vindo em seguida o vertical posterior, atrás do qual ha oito pares de cerdas submedianas.

PATAS

Sem espinhos nas coxas, sendo a cerda posterior da coxa III, a mais robusta, espiniforme e curta. As patas são robustas, principalmente a pata II, só no femur I sendo notadas cerdas dorsais um pouco menores. Tôdas as patas com *pulvilli* e garras.

GNATOSSOMA

A *rima hypopharingis* tem cêrca de cinco séries de dois dentículos. Das cerdas das maxilicoxas as médias internas são as maiores. Labro longo, lanceolado, de bordos pilosos. Mandíbulas com um só dedo canaliculado.

A descrição e o desenho de um macho, alótipo, N.° 37 da nossa coleção, pertencente ao lote tipo, de rato não identificado de Butantan, São Paulo.

Redescrição baseada em fêmea de um lote de dez exemplares montados em lâminas com o N.° 4846, coletados sôbre um pequeno rato silvestre não identificado, N.° 6061 do registro de hospedeiros da Seção de Parasitologia do Instituto Butantan, capturado a 9.VI.1955 no Sítio São Lourenço, Praia de Itaguaré, Bertioga, litoral de São Paulo.

Em 1500 pequenos roedores parasitados por Ácaros no nordeste do Brasil esta espécie foi encontrada 141 vêzes. *Akodon arviculoides*, *Cercomys cunicularis inermis*, *Oryzomys eliurus*, *Oryzomys subflavus*, *Zygodontomys pixuna* foram os roedores encontrados infestados com maior frequência, tendo a espécie sido

capturada, excepcionalmente, uma vez em cada um, sôbre *Hesperomys sp.*, *Holochilus sciureus*, *Oxymycterus angularis*, *Rattus rattus frugivorus*, *Rhipidomys cearanus* e também sôbre o didelffídeo *Monodelphys domestica*, no qual os hábitos de carnívoro explicam a razão pela qual é frequente o encontro de espécies parasitas de roedores, fato que observamos com sete espécies de *Laelaptidae* entre 11 espécies de Ácaros diferentes que o parasitavam.

Foi impressionante a preferência de *Eubrachylaelaps rotundus* pelos ratos *Zygodontomys pixuna*, sôbre o qual foi capturado em 96 entre 140 exemplares identificados dêste roedor que se achavam parasitados por Ácaros e *Akodon arviculoides* sôbre o qual foi encontrado 19 vêzes em 20 exemplares identificados e com parasitismo por Ácaros.

Pela redescrição da espécie percebe-se que é grande a variação das medidas nos exemplares, oscilação esta ainda mais acentuada em relação ao comprimento das cerdas, o que fica bem demonstrado nos dois desenhos que apresentamos da fêmea. Comparando séries foi possível verificar que entre os exemplares de cerdas mais longas, principalmente do escudo dorsal, e os de cerdas curtas há tôda sorte de transições, o que pode conduzir a engano de identificação, sugerindo tratar-se de espécie nova quando na realidade não passam tais diferenças de variações intra-específicas. Tais variações morfológicas foram já assinalados por Furman (1955) e por Allred (1957) na espécie norte-americana *Eubrachylaelaps circularis* (Ewing 1933).

Esta é atualmente a única espécie do gênero a assinalar no Brasil. Originalmente descrita de rato silvestre indeterminado, foi obtida de *Zygodontomys lasiurus* e de *Rattus norvegicus*, também da localidade tipo, que é Butantan, São Paulo, havendo registro do seu encontro em Barra do Rio São Domingos e Anápolis, Goiás e Barro Alto, Minas Gerais. Últimamente identificâmo-la sôbre *Akodon mollis* de Novillos, Bolívia, onde foi capturada pelo Dr. J. M. de la Barrera.

Atricholaelaps Ewing 1929.

Os *Laelaptidae* dêste grupo, cujo *pilus dentilis*, tal como os *Haemolaelaps* Berlese 1910, tem aspécto típico, isto é, consta de um pêlo não dilatado, não tinham ainda sido vistos no Brasil, onde são muito mais raros do que os de *pilus dentilis* dilatado na base, êstes por mim incluídos em *Ischnolaelaps*. As divergências observadas na interpretação de *Haemolaelaps*, *Atricholaelaps* e *Ischnolaelaps*, levaram-me a fazer uma revisão crítica dêsses grupamentos, concluindo pela manutenção do primeido como gênero monotípico e do segundo desdobrado em dois subgêneros, *Atricholaelaps* e *Ischnolaelaps* tendo-a publicado neste volume.

Atricholaelaps (Atricholaelaps) willmanni sp. n.

Difere da espécie seguinte por apresentar os pêlos d escudo dorsal longos e por ter as cerdas pares da anal também longas, quasi do comprimento da impar.

DESCRIÇÃO DA FÊMEA

Idiossoma com 870 micra por 630 micra de maior largura, ovoide, mais afilado à frente; gnatossoma estreito e alongado; cerdas longas e não muito rígidas.

Face ventral. — Placa esternal com 135 micra de comprimento na linha média, por 170 micra de menor largura, com limites anterior e posterior muito pouco nítidos no holótipo, onde o bordo anterior parece prolongar-se em preesternal que atinge a base do tritoesterno, sendo o bordo posterior fortemente concavo na região central. *Pori repugnatari* anteriores atrás e para dentro da implantação das cerdas anteriores, inclinados para fora e para trás, ficando os posteriores, que têm inclinação idêntica, porém mais acentuada, equidistantes das cerdas médias e posteriores. Cerdas anteriores com 80 micra separadas por intervalo de 94 micra; médias e posteriores com 126 micra. Tritoesterno piloso. Gênito-ventral de bordos indistintos, pouco dilatada, medindo 222 micra da base da implantação do par de cerdas genital ao meio do bordo posterior, com cêrca de 110 micra de maior largura. Placa anal com cêrca de 117 x 170 micra, com anus a 30 micra do bordo anterior. Cerdas pares pouco atrás do nível do polo posterior do ânus, medindo 105 micra, um pouco mais finas do que a impar que tem 112 micra. Superfície ventral descoberta com cêrca de 12 cerdas de cada lad , das quais três flanqueando a placa, sendo as marginais muito longas, até de 160 micra.

Face dorsal. — Escudo dorsal recobrindo quasi todo o idiossoma, de quitinisação fraca, mais afilado à frente. Com exceção das cerdas verticais médias e anteriores, tôdas as restantes cerdas do escudo são muito longas, até mesmo as do par sub-mediano posterior, que apenas são mais finas. Cerdas verticais anteriores com 70 micra, médias com 60 micra e posteriores com 180 micra. O par sub-mediano marginal posterior, que é de regra constituido pelas mais longas cerdas do escudo, foge aqui a esta regra, medindo 169 micra, ao passo que há cerdas do escudo até com 180 micra e o próprio par sub-mediano posterior atinge 126 micra.

PATAS

Finas, sem espinhos, com cerdas finas e rígidas. Tarso I com 210 micra e tarso IV com 224 micra, incluindo o pretarso.

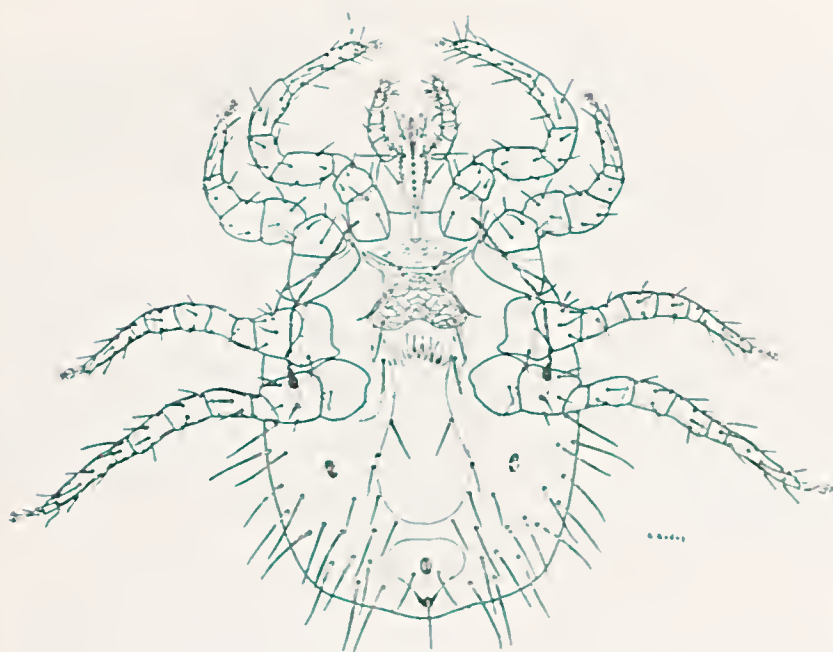



Fig. 44 — *Atricholaelaps (Atricholaelaps) willmanni* sp. n. Holótipo ♀.

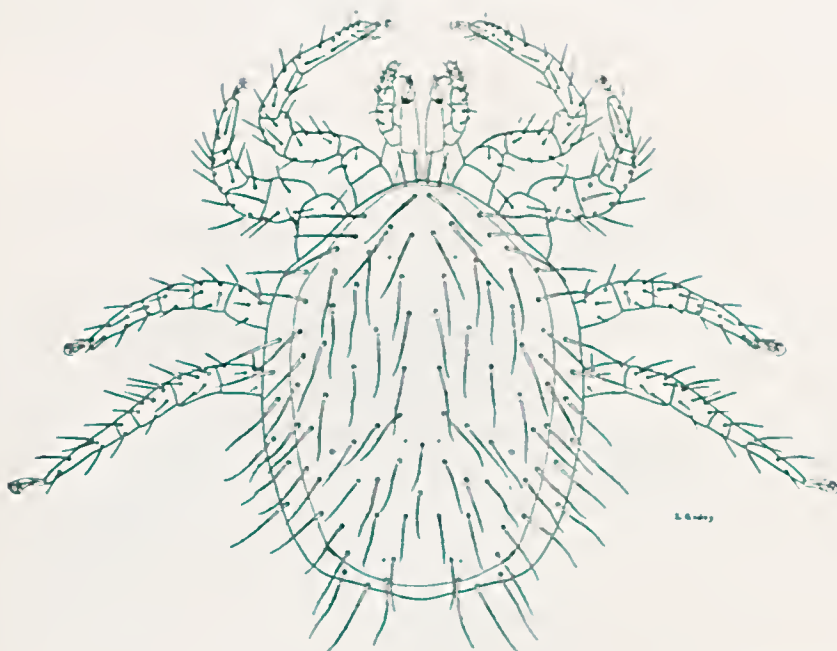



Fig. 45 — *Atricholaelaps (Atricholaelaps) willmanni* sp. n. Holótipo ♀.

GNATOSSOMA

Estreito e alongado. Das cerdas das maxilicoxas só as médias externas sã curtas. Medem as posteriores 58 micra, as médias internas 86 micra, as externas 26 micra e as anteriores 65 micra. *Corniculi* finos e longos. Mandíbulas alongadas e *pilus dentilis* fino, porém não progressivamente afilado parecendo o afilamento um tanto brusco na base, com 21 micra.

Descrição do holótipo fêmea N.º 2410, capturado sôbre o rato *Zygodontomys pixuna* em Triunfo, Estado de Pernambuco, em Maio de 1952. Da mesma espécie foram capturados exemplares N.º 2199 e 2202 sôbre *Monodelphys domestica* e N.º 2205 sôbre *Heliurus* sp., todos da localidade tipo, e o N.º 2545, uma ninfa provàvelmente da mesma espécie, sôbre *Oryzomys subflavus* de localidade ignorada do nordeste. O encontro sôbre o marsupial carnívoro *Monodelphys domestica* provàvelmente decorre dos seus hábitos de predador. A espécie é dedicada a C. L. A. Willmann, de Bremen.

Atricholaelaps (Atricholaeps) guimaraesi sp. n.

Esta espécie se distingue da precedente principalmente pela situação e pelo tamanho das cerdas pares da placa anal, que aqui ficam implantadas quasi ao nível do meio do anus e são mais curtas, diferenciando-se de *Atricholaealps keegani* sp. n., também pelas cerdas mais curtas do escudo dorsal na espécie abaixo descrita.

DESCRIÇÃO DA FÊMEA

Idiossoma ovoide, com 858 micra por 665 micra de maior largura, sem hombros; gnatossoma mais largo do que na espécie precedente.

Face ventral. — Placa esternal com superfície reticulada. *Pori repugnatori* anteriores de direção transversal, sem inclinação, e posteriores fortemente inclinados para trás e para fora. Bordes anterior e posterior nítidos, ambos côncavos. Comprimento na linha média 130 micra e maior largura adiante das cerdas médias 155 micra. Cerdas posteriores com 83 micra; cerdas médias com 98 micra e cerdas posteriores com 104 micra. Placa gênito-ventral com 78 micra da base da cerda genital ao meio do bordo posterior, com cerda genital de 130 micra. Placa anal com cêrca de 130 x 135 micra e com cerdas pares impantadas quasi ao nível do meio do anus, medindo 62 micra; cerda impar com 124 micra. Ha três cerdas flanqueando a placa gênito-ventral, de cada lado e mais cêrca de 7 cerdas na restante superfície ventral, de cada lado, as posteriores maiores

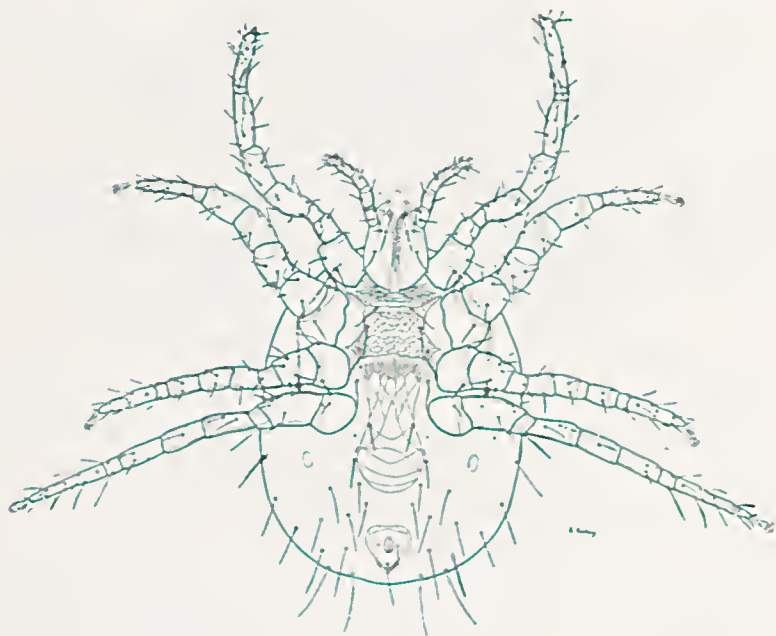



FIG. 46 — *Atricholaelaps (Atricholaelaps) guimaraesi* sp. n. ♀

FIG. 47 — *Atricholaelaps (Atricholaelaps) guimaraesi* sp. n. ♀.

Face dorsal. — O escudo dorsal recobre pràticamente todo o idiossoma; sendo de fraca quitinização e não tem limites muito nítidos. Cerdas verticais relativamente longas bem como as anteriores e as marginais do escud . As cerdas submedianas são relativamente curtas, medindo a posterior 78 micra. As marginais posteriores não puderam ser medidas, estando ambas fraturadas no holótipo, tendo todavia mais de 130 micra. As verticais anteriores têm cêrca de 73 micra, as médias cêrca de 73 micra e as posteriores cêrca de 120 micra. As maiores cerdas do esudo medem 130 micra e as menores cêrca de 68 micra, ao passo que na espécie precedente as menores têm 130 micra.

PATAS

A pata II é relativamente larga, como também é um tanto alargado o fêmur I. Não há verdadeiros espinhos, quer nas coxas, quer nos restantes artículos, sendo as cerdas rígidas e em geral largas. Tarso mais pretarso I com 234 micra e IV com 286 micra.

Descrição de um exemplar holótipo fêmea, aliás o único encontrado, N.º 2209, capturado sôbre um rato, *Hesperomys* sp., de localidade ignorada do nordeste do Brasil.

O nome específico é dado em homenagem a Lindolpho Guimarães, do Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, abalisada autoridade em Insetos ectoparasitas, ao qual o autor deve a entrega para estudo do precioso material colhido pelo Serviço Nacional de Peste.

Atricholaelaps (Ischnolaelaps) keegani sp. n.

Idiossoma elítico, pouco afilado à frente, às vêzes com esbôço de hombros com 840 micra por 510 micra no cótipo maior e 730 micra por 504 micra no menor.

Face ventral. — Placa esternal medindo 490 micra de comprimento por 574 micra de menor largura, com bordo anterior quasi reto, bem distanciado da base do tritoesterno, e bordo posterior pouco nítido, ligeiramente côncavo. Cerdas fortes e longas, as anteriores implantadas no bordo, separadas por intervalo de 72 micra, com 75 micra de comprimento; cerdas médias com 90 micra e posteriores com 97 micra. Cerdas da metaesternal menores, com 65 micra apenas. Gênito-ventral relativamente curta, com 130 micra da base da cerda genital ao meio do bordo posterior e 130 micra de largura, terminando muito distante da anal. Cerdas genitais muito longas, quasi atingindo o bordo posterior da placa, com 125 micra. Entre a gênito-ventral e a anal, devido ao encurtamento da gênito-ventral, há dois pares de cerdas. Placa com 145

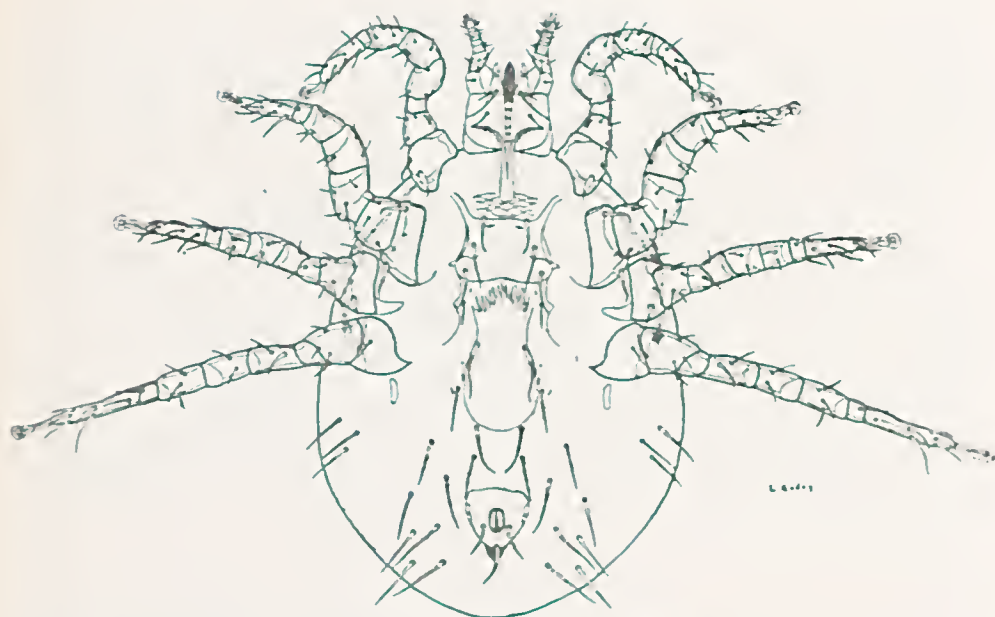



FIG. 48 — *Atricholaelaps (Ischnolaelaps) keegani* sp. n. Cótipo ♀.

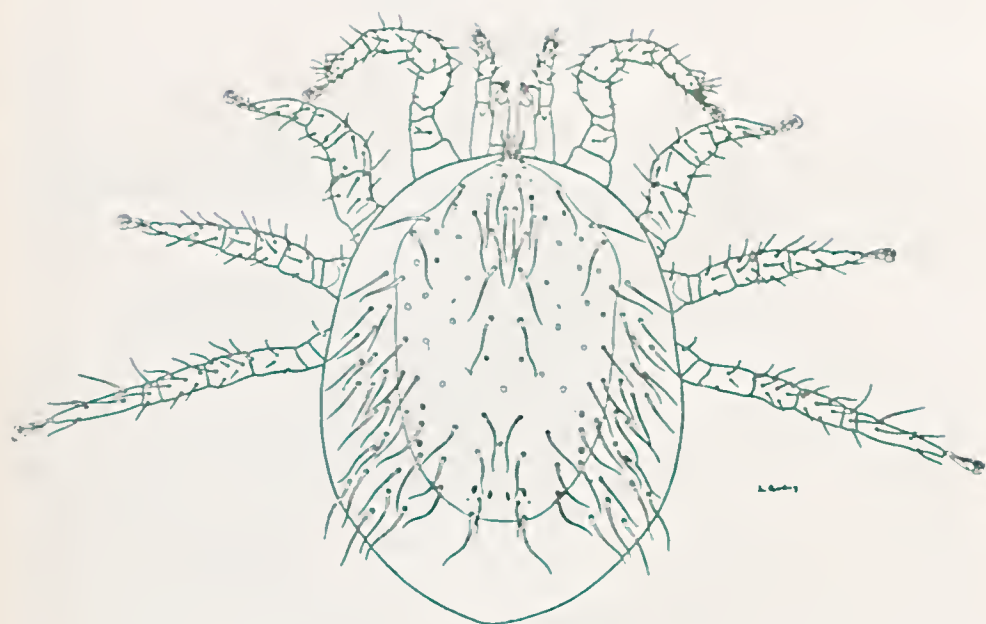



FIG. 49 — *Atricholaelaps (Ischnolaelaps) keegani* sp. n. Cótipo ♀.

micra de comprimento e 126 micra e maior largura, com cerdas pares fortes, de 83 micra, implantadas pouco à frente do nível do polo posterior do anus, tendo a impar 90 micra. Além dos três pares de cerdas que flanqueiam a gênito-ventral, há na superfície descoberta, mais quatro pares de cerdas, fortes, longas e de ponta afilada, afastadas dos bordos. A placa inguinal não foi vista, devendo, si existe, ser muito fracamente quitinisada.

Face dorsal. — O escudo dorsal cobre inteiramente o idiossoma, medindo no exemplar menor, cêrca de 730 micra. Suas cerdas são todas longas, com exceção apenas das duas verticais mais anteriores; todas são de ponta extremamente afilada; a maioria tem aspecto rígido, havendo algumas sinuosas, O par de cerdas vertical posterior mede 108 micra e o par sub-mediano anterior tem 128 micra. O par sub-mediano posterior mede 80 micra e o submediano marginal posterior 134 micra. A maior cerda do escudo tem 145 micra e a menor, que é a vertical anterior, 40 micra. Há duas marcas brilhantes, circulares, próximas das margens laterais do opistossoma.

PATAS

A pata II é um pouco mais robusta. As cerdas posteriores das coxas I e II são robustas, longas e de pontas muito afiladas e a da coxa III é espiniforme, curta. Os femures e genual não têm cerdas dorsais longas. Tarso e pretarso I com 130 micra e IV com 195 micra.

GNATOSSOMA

Cerdas médias internas das maxilicoxas mais longas. *Pilus dentilis* dilatado na base e de ápice curvo e fino.

Descrição de três cótipos fêmeas capturados sôbre *Oryzomys subflavus* de localidade ignorada do nordeste brasileiro, montados em lâmina N.º 2533.

.. *Atricholaelaps* (*Ischnolaelaps*) *glasgowi* (Ewing 1925)

Ao contrário da precedente, esta é espécie muito quitinisada e de pilosidade de comprimento médio; sendo também maior e mais larga. Apesar das dimensões totais maiores, a espécie pouco diverge dos limites de variação apresentados por Strandtmann para o *Laelaps glasgowi* Ewing 1925, por êle incluído no gênero *Haemolaelaps* e por mim considerado subgenótipo de *Ischnolaelaps*. Tendo adotado o critério de não dar valor específico, nos dois subgêneros de *Atricholaelaps*, a pequenas variações dimensionais, considero a presente espécie idêntica a *Atricholaelaps* (*Ischnolaelaps*) *glasgowi* (Ewing 1925).

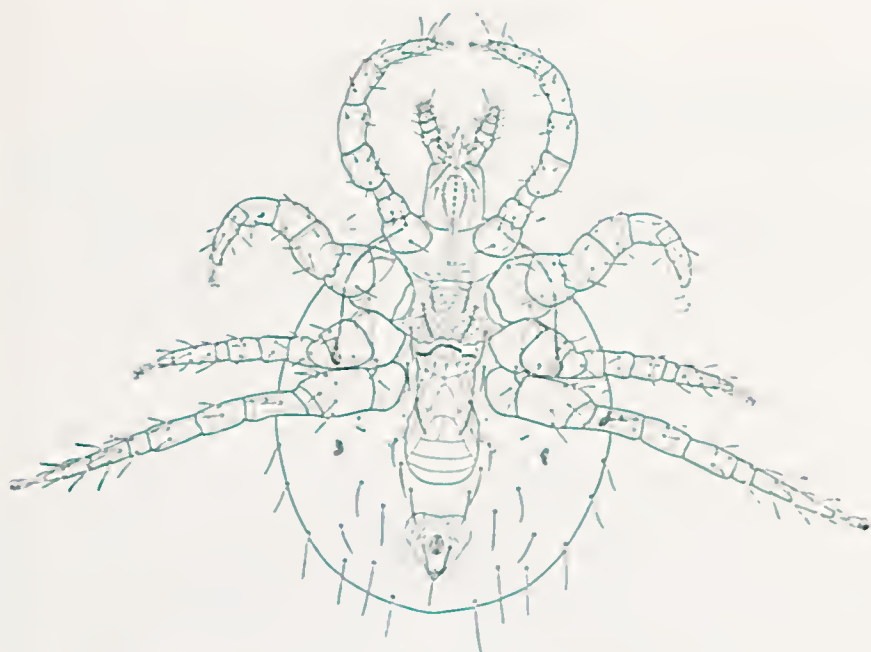



Fig. 50 — *Atricholaelaps (Ischnolaelaps) glasgowi* (Ewing 1925) ♀.

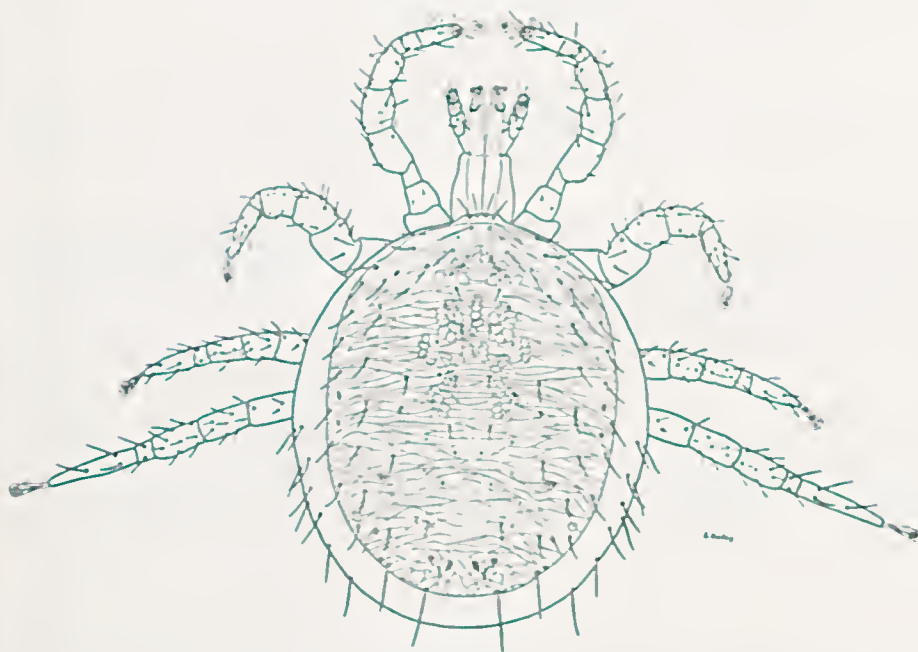



Fig. 51 — *Atricholaelaps (Ischnolaelaps) glasgowi* (Ewing 1925)) ♀.

DESCRIÇÃO DA FEMEA

Idiossoma largo, quasi elítico, apenas ligeiramente afilado na frente, medindo 980 micra de comprimento por 725 micra de maior largura.

Face ventral. — Placa esternal com retículo de malhas largas, pouco aparente devido à forte quitinisação. É provável que haja uma preesternal que se continue insensìvelmente com o bordo anterior. A placa mede 144 micra de comprimento na linha média por 170 micra de menor largura à frente das cerdas médias. Cerdas anteriores com 72 micra, médias com 97 micra e posteriores com 101 micra. O bordo posterior da placa apresenta área côncava mediana. As placas metaesternais avançam por baixo dos ângulos da esternal e apresentam um poro em frente da coxa III, tendo cerdas metasternais curtas, com 61 micra, muito externas, numa insinuação entre as coxas III e IV. Gênito-ventral nítida, percorrida por três linhas transversais e outras anteriores oblíquas, com bordos laterais paralelos, pouco dilatada, com cerdas genitais de 90 micra, ainda ao nível do bordo da coxa IV. Dista 83 micra da placa anal e mede 240 micra da implantação das cerdas genitais ao meio do bordo posterior. Placa anal com 162 micra de comprimento por 173 micra de maior largura, com forma de coração estilisado e de bordo anterior deprimido, com anus separado do bordo anterior por distância maior do que o seu comprimento, com cerdas pares de 75 micra, implantadas ao nível do meio do anus e cerda impar com 125 micra.

Há sete pares de cerdas na superfície ventral descoberta, dos quais dois flanqnando a placa gênito-ventral, as mais próximas do bordo maiores. A plaqueta inguinal é bem nítida, havendo para dentro e para frente desta uma plaqueta menor.

Face dorsal. — Escudo dorsal deixando apenas estreita faixa descoberta, medindo 910 por 690 micra, com pequenas aureolas anteriores. As cerdas marginais e as anteriores são de comprimento médio e as internas são curtas. As verticais posteriores são maiores do que as do primeiro par submediano, que medem cêrca de 50 micra. As do par de submedianas posteriores, muito finas, medem 40 micra e não ultrapassam o bordo do escudo. As cerdas submedianas marginais posteriores são as maiores, com 135 micra, sendo também longo e robusto o par marginal à frente, que tem 122 micra, decrescendo bruscamente o tamanho das cerdas marginais do 3.º par, a contar de trás, inclusive.

PATAS

As patas são robustas, as do segundo par um pouco alongadas. Não há verdadeiros espinhos e sim cerdas rígidas. Tarso I com 168 micra e tarso IV com 266 micra.

GNATOSSOMA

Cerdas médias internas das maxilicoxas mais longas. Labrum nítido, estriado no sentido longitudinal. *Corniculi* robustos. *Pilus dentilis* muito dilatado na base.

Descrição de três exemplares fêmeas, N.º 2172, capturadas por técnicos do Serviço Nacional de Peste a 9/1/1953, sôbre *Oxymycterus angularis*, em Varzea do Ingá, Garanhuns, Estado de Pernambuco.

Androlaelaps Berlese 1903.

A espécie de que vamos tratar é o primeiro representante do gênero encontrado na América do Sul, pertencendo tais ectoparasitas caracteristicamente à Região Etiópica, de onde vem sendo bem estudados por Zumpt e à Região Neoártica, de onde foram descritos por Eads e Hightower, havendo ainda uma espécie de Porto Rico, descrita em 1946 por Fox, o *A. setosus*. Do Brasil só agora, depois de examinados vários milhares de roedores, apareceu uma espécie, devendo o gênero ser mal representado também na restante América do Sul.

A presente difere das restantes espécies americanas e etiópicas e das de Berlese com as quais foi possível compará-la, bem como da espécie de Bregetova.

A espécie brasileira difere de *A. gradiculatus* pela forma dos espinhos da pata II, principalmente o do genual e o do tibia; de *A. lericulus* pela forma dêsses espinhos, pela forma da placa esternal e tamanho dos pêlos da anal; de *A. impensus* pelo pequeno alargamento da pata II nesta espécie e pela forma dos espinhos da mesma pata.

O gênero *Androlaelaps* Berlese 1903 havia sido desdobrado por Zumpt e Till (1953), sendo criado, para as espécies que apenas apresentam um par de cerdas na placa gênito-ventral, o gênero *Turkiella* Zumpt et Till 1953, que englobaria as espécies etiópicas e americanas e, de um modo geral, as ectoparasitas, ficando *Androlaelaps* reservado às espécies de vida livre, cuja placa gênito-ventral apresenta, com *A. hermaphrodita* Berlese 1903, quatro pares de cerdas. Keegan, entretanto, refere, em 1956, que a espécie de Berlese apenas apresenta o par genital de cerdas, do que resulta não haver razão para manter o gênero de Zumpt e Till.

Androlaelaps foxi sp. n.

DESCRIÇÃO DA FEMEA

Idiossoma elítico pouco mais afilado à frente, sem hombros, de quitinização fraca, medindo 730 micra de comprimento por 530 micra de maior largura atrás do 4.º par de patas.

Face ventral. — Placa esternal mais larga do que a longa, medindo 87 micra de comprimento na linha média por 120 de menor largura logo à frente do par médio de cerdas. A superfície da placa é reticulada e o bordo posterior nìtidamente côncavo, sendo o anterior apenas levemente côncavo. As cerdas anteriores são mais curtas, medindo 40 micra e separadas por intervalo de 65 micra; as cerdas médias e posteriores são subiguais, medindo 58 micra. Os *pori repugnatori* anteriores ficam logo atrás das cerdas anteriores e os posteriores são equidistantes das cerdas médias e das posteriores. À esternal segue-se uma pre-esternal que atinge a base do tritoesterno, o qual apresenta pilosidade curta desde a sua bifurcação.

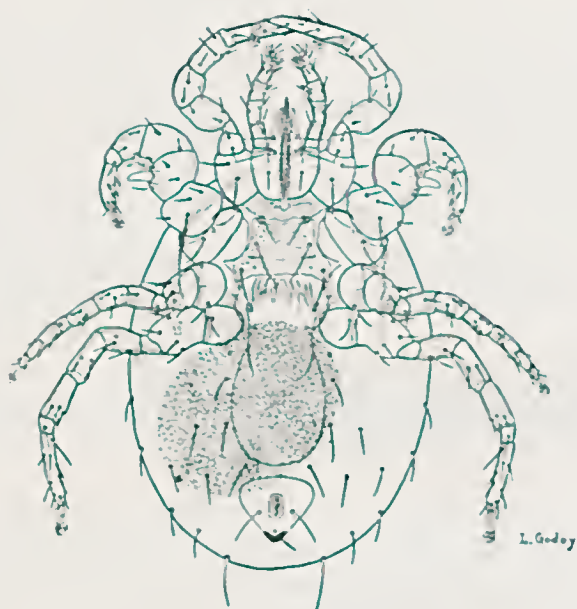



FIG. 52 — *Androlaelaps foxi* sp. n.

As placas metaesternais alcançam os ângulos e têm cerda mais fraca e mais curta do que as posteriores da esternal. Placa gênito-ventral longa, imp s-

sível de medir no holótipo, onde está encoberta pelas patas enervadas, medindo 310 micra da base da cerda genital ao bordo posterior da placa num outro exemplar, no qual fica separada do bordo anterior da anal por intervalo

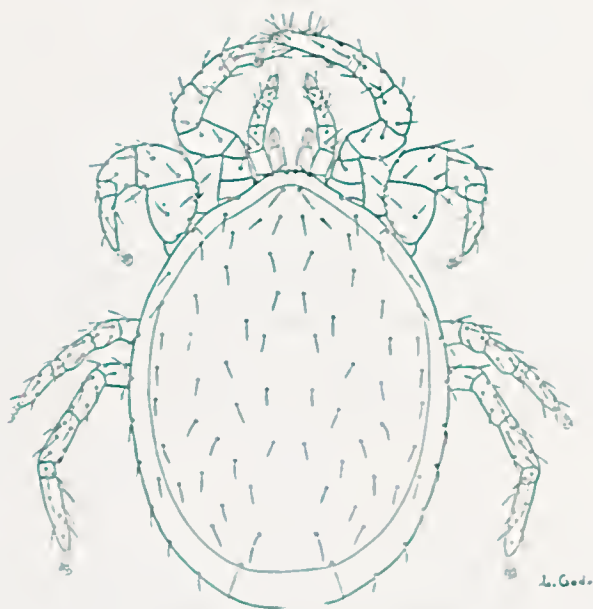



FIG. 53 — *Androlaelaps foxi* sp. n.

de 12 micra. A gênito-ventral é pouco expandida atrás, de quitinização fraca e tem largura máxima de 155 micra nesse exemplar, onde o par de cerdas genital mede 46 micra. Acha-se a placa flanqueada por três cerdas de cada

FIG. 54 — *Androlaelaps foxi* sp. n.
Pata II do holótipo ♀.

lado, havendo uma marca na altura da cerda genital que não se pode decidir si corresponde a outra cerda fraturada ou não. Placa anal tão larga quanto longa, com 100 micra, de quitinisação fraca, com anus a 30 micra do bordo anterior. As cerdas pares são mais longas do que a impar, o que é freqüente neste gênero, medindo as pares 50 micra e a impar 32. A restante superfície descoberta ventral apresenta cêrca de três cerdas de cada lado além das que ladeiam a placa gênito-ventral.

Face dorsal. — Escudo dorsal muito pouco quitinisado e de limtes indistintos, com pilosidade curta e esparsa. O par de cerdas submediano posterior marginal (M 11 de Zachvatkin ou z 5 de Hirschmann) é mais longo, com 76 micra, seguindo-se o par submediano posterior, respectivamente S 8 ou I 5 daqueles pesquisadores e depois o par vertical posterior, que pela anotação de Zachvatkin é o F3. As cerdas verticais anteriores são fortes, medindo mais ou menos micra e o par médio é situado muito para fora do anterior. Das restantes cerdas as marginais do escudo as marginais (M ou R) são as maiores, sendo as internas curtas e muito finas.

PATAS

Como é característico no gênero, a pata I é alargada e as restantes relativamente finas. Não há espinhos nas coxas, cujas cerdas são finas, sendo a posterior da coxa III menor do que a anterior e a posterior da coxa II de inserção muito distal, já próxima do bordo. O espinho do fêmur é enorme e de ponta romba, emergindo de uma saliência do bordo ventral, medindo só o espinho, sem o tubérculo onde está implantado, 38 x 15 micra. O espinho do genual, também rombo, é menor, tem 20 micra e está implantado em saliência menor. O espinho tibial tem base muito larga, de cujo ângulo anterior parte uma ponta de ápice muito agudo. Não há cerdas longas no bordo dorsal do fêmur. Nos artículos do 2.º par há algumas cerdas mais fortes.

GNATOSSOMA

Das cerdas das maxilicoxas as menores são as médias externas e as maiores as internas, que medem 72 micra, sendo as anteriores quasi do tamanho destas, portanto muito longas. Os *corniculi* são muito afilados e longos. O labro tem pêlos curtos e é lanceolado. O *digitus fixus* tem *pilus dentilis* curto e fino.

Descrição do holótipo fêmea N.º 2412, capturado sôbre o rato *Zygodontomys pixuna* em Comorango, Pesqueira, Estado de Pernambuco, a 26.8.1952. Outro exemplar, também uma fêmea, paratipo, N.º 2192, capturado sôbre hos-

pedeiro da mesma espécie, em localidade não assinalada da mesma região nordeste do Brasil. A espécie é dedicada a Irving Fox, de Porto Rico, o primeiro a apresentar contribuição ao estudo do gênero na Região Neotrópica.

SUMARY

A large survey on ectoparasites of many thousands little mammals, mainly rodents, by the National Plague Service is in course in the northeast Brazil.

Results of the identification of the acaro-fauna from 1549 classified hosts, from a series of 2635 mammals, is presented in Tables I and II. A total of 2313 lots was obtained from identified hosts, belonging to four families: *Argasidae*, *Ixodidiae*, *Macronyssidae* and *Laelaptidae*. Nine new and twenty two older species were found in this survey, their distribution through twenty three hosts being shown in two tables. The local fauna of parasitic *Acari* and the absence of *Trombiculidae*, *Sarcoptidae*, *Cavilaelaps braziliensis* (Ewing) and *Dermanyssus brasiliensis* Fonseca are commented. Literature on the transmission of Plague by Acari is reviewed. The host of the adult female of *Ixodes amarali* Fonseca, 1936 was discovered to be the marsupial *Monodelphys domestica*, ticks being found in 25 out of 49 animals, males remaining unknown. For *Laelaps mazzai* Fonseca, 1939 the new genus *Schizolaelaps* is proposed, with following diagnosis: *Laelaptidae*: female with a *Laelaps* like genito-ventral plate and many suplementary setae in the dorsal shield; male with separated sterno-genito-ventral and anal plates and dorsal shield densely beset with setae. Genotype: *Laelaps mazzai* Fonseca 1939. The number of the setae in the dorsal shield is the main distinguishing character from *Hyperlaelaps* Zachvatkin 1948. The first *Androlaelaps* species from South America, *Androlaelaps foxi* sp. n., is described from *Zygodontomys pixuna* of Comorango, Pesqueira, Pernambuco and from the same host of an unknown locality of northeastern Brazil. Sternal plate 87 by 12 micra; tritosternum setous from the bifurcation. Genito-ventral plate about 155 micra wide, with 46 micra long genital setae. Anal plate as long as wide, with 100 micra, the paired setae longer. The two posterior pairs of submedian setae of the dorsal shield are the longest. Only leg I is enlarged; spines of this leg as show in fig. 54. *Atricholaelaps* (*Atr.*) *guimaraesi* sp. n. from *Hesromys* sp. of northeast Brazil was seen once; idiosoma 858 by 665 micra; sternal plate 130 by 155 micra. Anal plate 130 by 135 micra, with paired setae almost at the level of the middle of the anus and half as long as the unpaired one. Dorsal shield with comparatively short submedian setae. *Atricholaelaps* (*Atr.*) *willmanni* sp. n., type host *Zigodontomys pixuna* from Trium-

fo, Pernambuco, was also captured on *Oryzomys subflavus*, *Heliurus* sp. and *Monodelphys domestica*; it differs from. *A. guimaraesi* by the longer dorsal and paired anal setae. *Atricholaelaps* (*Ischnolaelaps*) *keegani* sp. n., from *Oryzomys subflavus* of northeast Brazil, has an 840 micra long idiosoma; sternal plate 490 by 574 micra; metaesternal setae shortest than the smaller ones of the sternal plate; genito-ventral plate small, only 130 micra long from the basis of the genital setae to the middle of the posterior border, by 130 micra wide, with 125 micra long genital setae; anal plate 145 micra longe by 126 micra wide paired setae with 83 and unpaired one with 90 micra; pilus dentilis inflated basaly as in all spécies of this subgenus. *Gigantolaelaps strandtmanni*, sp. n., with *Nectomys squamipes amazonicus* from Vigia, Pará, as type host, has been captured on *Holochilus sciureus* from Caruarú, *Oryzomys eliurus* from Garanhuns, both in Pernambuco and on unknown host from Viçosa, Ceará; it belongs to the group with two spines on coxa I and a posterior spine on coxa II and III; it differs from *G. goyanensis* Fonseca by a somewhat concave posterior margin of the dorsal shield; from *G. mattogrossensis* it is distinguished by a much smaller unpaired anal seta; from *G. cricetidarum* Morlan it differs by its longer size, by a longer size, by a longer posterior seta on coxa II and by the more pronounced anterior projetion of the sternal plate. *Gigantolaelaps canestrinii* sp. n., is described from four female cotypes captured on "Tree rat" from unknown region of Brazil; in the northeast it has been obtained from *Oryzomys subflavus*, *Oryzomys eliurus and Proechimys albispinus* at Garanhuns and Caruarú, Pernambuco, as also from "Gravatá rat" at Juquié, Bahia. This species has a total lenght to the apex of the palpi of 1870 micra; from the coxae only that of the third pair of legs has true spines; tarsus II with very strong spines. *Laelaps castroi*, sp. n., has an idiosoma of 670 micra and closely approaches *L. paulistanensis* Fonseca, *L. manguinhosi* Fonseca, *L. differens* Fonseca and *L. exceptionalis* Fonseca. *L. castroi* differs from the first of these species by the smaller size and wider, shorter, pointed proximal spine of coxa I; from *manguinhosi* it differs by the very short posterior gnathosomatal setae on this species; from *differens* it is distinguished by the very short and strong, only 18 micra long anterior vertical setae; from *exceptionalis* it is easely distinguished by the subequal anal setae in this species. As type material they were selected eight females captured on *Oryzomys eliurus* at Torres, Caruarú, Pernambuco. The same species was seen in nine other identified rats from Bahia, Pernambuco, Alagoas and Ceará and on *Graomys griseoflavus and Dasyprocta variegata* from Buen Retiro, Bolívia, the last one a quite unexpected host for a true *Laelaps*. The male remains unknow. *Tur turki* sp. n., is described from the female holoty obtained from a *Proechimys iheringi denigratus* of undetermined region of northeast Brazil.

Idiosoma 714 micra long; sternal plate 165 micra long with an arched posterior border. Genito-ventral plate long and wide with a shallow posterior border to acommodate the anterior border of the anal plate, as in the *echidninus* group. A membranous expansion is seen between the finger of the mandibles much in the same way as in *L. lateventralis* Fonseca. *Mysolaelaps heteronychus*, sp. n., is prevalent on rats of the genus *Rhipidomys*, type material being from *Rhipidomys mastacalis* from Quandú, Caruarú, Pernambuco; other hosts from Brazil as in Tables I and II. The species was also obtained from *Graomys griseoflavus* and *Oxymicterus doris* from Agua Hedionda and from *Graomys griseoflavus* from Floripondio and Novillos in Bolivia. It is the largest species of this genus, with a 1500-1700 micra long idiosoma, the most striking characters being the unequal claws on tarsus II to IV as shown in the fig 31; only three pairs of setae are implanted directly on the genito-ventral plate; as in other species of this genus males were not found. Following diagnosis is proposed for the genus *Mysolaelaps* Fonseca 1936: *Laelaptidae*: large, more than 1200 micra long species; all chitinised areas of a deep colour; dorsal shield very regular in outline, only the marginal and the vertical setae being long; coxa devoided of true spines; setae of the idiosoma frequently short and if long they are flexible; genitoventral plate very long and very wide, with four or three pairs of setae; peritrem don't exceed coxa II; anal plate weack, wider than long, the anus at a shorter distance from the anterior border than its lenght; only females are found on wild rats. Genotype: *Mysolaelaps parvispinosus* Fonseca 1936.

Drawings of older species published without figures are presented. Preference or avoidance of some hosts are clearly deduced from the data obtained from 1549 rodents and marsupials as shown in tables I and II.

BIBLIOGRAFIA

Aragão, H. B. B. — Ixodidas brasileiros e de alguns paizes limitrophes. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 31: 759, 1936.

Bregetova, N. — Gamasovyie kleshtschi. Edit. Akad. Sci. U.R.S.S. Moscov, 1956.

Carvalho, J. C. M. — Note on association of the tick *Ornithodoros talaje* (Guérin-Méneville), with bat infestation in human dwellings in Brazil. The Journ. of Parasit. 28 (2): 165, 1942.

Fonseca, F. da — Notas de Acarologia XIII. Novas espécies sul-americanas de parasitas do gênero *Liponissus Kolenati* 1858 (*Acarina, Liponissidae*). — Mem. Inst. Butantan IX: 43, 1935.

Fonseca, F. da — Notas de Acarologia XVIII. Novos gêneros e espécies de acarianos parasitas de ratos (*Acari. Laelaptidae*). Mem. Inst. Butantan X: 17, 1935-1936.

Furman, S. P. and Tipton, V. J. — *Tur uniscutatus* (Turk) 1946 (Acarina:Laelaptidae) from neotropical rodents. The Journ. of Parasit. 44 (5): 541, 1958.

Hirschmann, W. — Gangsystematik der Parasitiformes. Teil I. Fürth Bay, 1948.

Hirst, L. F. — Researches on the parasitology of Plague. Part. I. Ceylon Jl. Sci Colombo, Section D., 1 (4): 155, 1926.

Hirst, S. — Preliminary list of the acari occurring in the brown rat (*Mus norvegicus*) in Great Britain, with the description of a new species (*Haemogamasus oudemansi*). Bull. Entom. Research V: 19, 1914.

Jameson, E. W. — A new mite, *Eubrachylaelaps crowei*, from the Grasshopper Mouse, *Onychomys leucogaster arcticeps* (Rhoads). The Journ. of Parasit. 33 (5): 391, 1947.

Jameson, E. W. — *Eubrachylaelaps martini*, a new mite (*Acarina: Laelaptidae*) from the Volcano Mouse (*Mammalia: Cricetidae*). The Jorun. of Parasit. 37 (6): 556, 1951.

Keegan, H. — Ectoparasitic Laelaptid and Dermanyssid Mites of Egypt, Kenya and the Sudan, primarily based on Namru 3 collections, 1948-1953. The Jorun. of the Egyptian Public. Health Assoc. XXXI (6): 199, 1956.

Kodama, M. and Kono, M. — Studies on experimental transmission of virus of "eruptive fiver" and "Typhus" by several blood-sucking insects. Arch. Exp. Med. 10: 99, 1933.

Morlan, H. B. and Strandtmann, R. W. — The occurence of neotropical mites in the United States. The Journ. of Parasit. 35 (2): 1949.

Morlan, H. B. — Notes on the genus *Gigantolaelaps* and description of a new species, *Gigantolaelaps cricetidarum* (*Acarina. Laelaptidae*). The Journ. of Parasit. 37 (3): 273, 1951.

Morishita, K. — Transmission experiments on Relapsing Fever with tropical mite, *Liponyssus* sp. — Jap. Journ. Exp. Med. 16: 551, 1938.

Ohmori, N. — Studies on the tropical rat mite, etc. Zool. Mag. Tokyo 48: 627, 1936.

Orven, B. L. — Life history of the spiny rat mite under artificial conditions. Journ. Econ. Entom. 49 (5): 702, 1956.

Reichenow, E. — *Karyolyssus lacertae*, ein wirtwechselndes Coccidium der Eidechse *Lacerta muralis* und der Milbe *Liponyssus saurarum*. Arb. Gesudh. Amt., Berl., 45: 317, 1913.

Vitzthum, H. — Milben als Pestträger? — Zoolog. Jahrb., Abt. f. Syst. Ökol. und Georgr. der Tiere 60 (3/4): 381, 1930.

Womersley, H. — Studies in Australian Acarina Laelaptidae. I. New records and species of *Laelaps* and allied genera. Parasitology, 29: 530, 1937.

Kamada, S. — Observation on a house-infecting mite (*Lionyssus nagayoi* sp. n.) which attacks human beings, rats and other domestic mammals, with brief notes of experiments regarding the possibility of plague transmission by means of this mite. Trans. 8th. Congr. Far Eastern Assoc. Trop. Med. 2: 358, 1930.

Zachvatkin, A. A. — Sistematika roda Laelaps, etc. Parasitol. Sb. Zool. Inst. Akad. Na. SSSR. 10: 50, 1948.

Zumpt, F. and Till, W. — The genera *Turkiella* nov (= Androlaelaps Auct.) *Haemolaelaps* in the Ethiopian region, with keys and descriptions of three new species (*Acarina: Laelaptidae*). Anais do Inst. Med. Trop. X (2): 217, 1953.

OPERAÇÃO CESARIANA REALIZADA EM *Eunectes murinus* (Linnaeus 1758) (SERPENTES)

HÉLIO EMERSON BELLUOMINI e ALPHONSE RICHARD HOGE

(Laboratório de Ofiologia do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

INTRODUÇÃO

O gênero *Eunectes* enquadra as maiores serpentes brasileiras, vulgarmente conhecidas como "sucuris", "sucurijús", "boiunas", etc..., dependendo principalmente da região onde são encontradas.

Essas serpentes são ovovíparas e pouco se sabe sôbre sua biologia. Amaral (1). Fonseca (2) e von Ihering (3) fazem referência a alguns aspectos biológicos, mas de modo geral a bibliografia é escassa. Sabemos que o período de prenhez dêsses répteis é de aproximadamente 6 meses.

MATERIAL

Em novembro de 1957, foi capturado em Soure, Ilha do Marajó, um exemplar de "sucuri", com aproximadamente 5 metros. Oferecido ao Butantan, foi transportado para São Paulo, em avião da F.A.B. O exemplar deu entrada no Butantan nos primeiros dias de janeiro de 1958, quando verificamos tratar-se de um exemplar de *Eunectes murinus* (L. 1758), fêmea, (Fot. 1 e 2), com 5,20 metros de comprimento, o qual chamou a atenção por apresentar na região abdominal, em seus dois têrços posteriores, dilatação bem conformada, dando a impressão de animal prenhe (Fot. 3). Colocado na piscina do Butantan, especialmente adaptada para conter grandes serpentes, permanecia longas horas, absolutamente quieto, inteiramente submerso ou apenas com o focinho fora d'água. Persistindo o volume abdominal, chegamos a conclusão de que realmente o exemplar estava em estado de prenhez e partindo da suposição de que a cópula tivera se realizado em fins de outubro ou começo de novembro, ficou estabelecido de acôrdo com conhecimentos existentes que a ninhada deveria nascer entre fins de abril e a primeira quinzena de maio. A partir dos últimos dias de abril, a observação do exemplar

se tornou mais intensa. Durante êsse longo período a serpente não se alimentou apesar das tentativas feitas com coelhos domésticos. Devido a falta de aquecimento da água da piscina, e a temperatura ter caido muito na ocasião, chegamos a conclusão que dificilmente haveria uma parição.

Na manhã de 19 de maio, foi encontrado um filhote recém-nascido no recinto da piscina. Observamos a serpente até às 10 horas, quando resolvemos injetar "pituitrina" na tentativa de que funcionasse também em serpentes. Dessa maneira foi injetado por via subcutânea, uma ampola de pituitrina "Park Davis" de 0,5 ml representando 5 unidades internacionais; às 10,40 horas uma segunda e às 11,40 horas uma terceira injeção do mesmo produto. Às 14 horas, como a serpente não apresentasse nenhuma reação, resolvemos intervir, tentando uma operação cesariana no sentido de salvar o maior número de filhotes possível.

A laparotomia em serpentes ovovíparas, já foi realizada por diversos autores, a maioria interessada em estudos da fisiologia sexual das serpentes, efeitos da ovarioctomia, hipofisectomia, administração de hormônios e verificação dos efeitos sôbre a gestação das serpentes ovovíparas; a determinação de hormônios em serpentes também despertou o interêsse dos pesquisadores. Podemos citar diversos autores, Fraenckel e Martins (4 e 5), Fraenckel, Martins e Mello (6 e 7), Clausse (8), etc...

De modo geral, o interêsse era voltado mais para as serpentes do gênero *Crotalus* e *Bothrops*. Claussen (8) estudou o efeito da ovarioctomia, hipofisectomia, a administração de progesterona e extrato pituitário na prenhez de algumas serpentes do gênero *Natrix* e *Thamnophis* Fraenckel e Martins (4 e 5), apresentaram dados preliminares acêrca da biologia sexual de duas serpentes ovovíparas, a "cascavel" *Crotalus durissus terrificus* L. 1758 e a "Jararaca" *Bothrops jararaca* (Wied 1820) assinalando a presença de corpo amarelo nos ovários das duas espécies, quando prenhas, alternando com os folículos. Descreveu a inserção do ôvo, como formação comparável ao tipo de placenta vitelina e a presença entre as partes maternas e fetais de uma secreção viscosa dando as reações de albumina e mucina. Especificaram que a placenta só se encontrava do lado "mesometrial" do útero, correspondendo à uma linha no ponto de entrada dos vasos maternos para onde os embriões estão, quase sempre voltados.

Êsses dados, somados às nossas experiências de necropsias e os trabalhos anatômicos sôbre as serpentes de modo geral feitos por Cope (9) e outros resumidos em Bronn (10) permitiram um conhecimento regular da região que pretendíamos abrir. Na elaboração dêste trabalho consultando também Matera (11).

MÉTODO

Retirada a serpente do recinto da piscina, injetamos inicialmente Flaxedil "Rhodia" 3 ml, solução aquosa a 2% às 14,25 horas; às 14,50 horas a serpente, já com a musculatura bem relaxada, foi contida por 5 homens, posta com a região ventral voltada para cima e contida de modo a deixar o campo operatório o menos móvel possível. Medindo a serpente 5,20 metros, injetamos a metro e meio acima da cloaca, no correspondente a linha média e num comprimento de aproximadamente 30 cm, 25 ml de Sinalgan n.º 5 "Moura Brazil".

Exatamente às 15 horas, iniciamos a operação, fazendo uma incisão de 30 cm aproximadamente na região descrita, rebatendo a pele, pinçando e suturando todos os vasos. A seguir, num segundo plano, nova incisão foi feita, separando a forte camada de músculos oblíquos. Rebatidos êsses músculos, tínhamos à nossa frente o peritônio. Após a incisão do mesmo, surgiu parte dos ovidutos, transparentes, repletos de filhotes, que se achavam dispostos um a um, em fila e separados entre si. Expondo os ovidutos e amarrando os vasos colaterais dessa região procedemos a abertura. Havia inúmeros filhotes; os ovidutos se prolongavam em direção cranial e caudal além do corte, quase 80 cm. Foi necessária a introdução do braço até a articulação escapulo humeral, a fim de proceder a retirada dos filhotes. Verificamos que a maioria dos filhotes estava morta, há alguns dias, pois apresentava aflorando a superfície da pele, infiltração biliar. A ninhada era composta de 82 filhotes, dos quais, 44 machos (30 mortos e 5 vivos = 53,65%) e 38 fêmeas (35 mortas e 3 vivas = 46,34%). Tivemos a oportunidade de constatar a presença de duas fêmeas gêmeas.

Após a retirada dos filhotes as suturas foram feitas de acôrdo com os planos descritos, sendo usada de preferência a sutura em U. Às 17 horas terminada a operação, foram injetadas 2 ampolas de Prostigmine "Roche" e 2 ampolas de Cardiazol "Knoll". A serpente permanecia pràticamente imóvel. Foi colocada em tanque com pequena quantidade de água morna.

No dia seguinte às 8 horas, deslocava-se perfeitamente aparentando estar resistindo bem à intervenção. Entretanto às 10 horas morreu repentinamente.

Quanto aos 8 filhotes sobreviventes, 3 morreram. Os outros 5 (3 machos e 3 fêmeas) (Fot. 4), estão passando bem e alimentando-se atualmente com camondongos. Vivem todo o tempo mergulhados n'água. Nesta data 19 de julho, estão exatamente com 2 meses de vida. Nasceram com um comprimento médio de 70 cm, e 200 grs. de pêso.

DISCUSSÃO

A operação cesariana foi realizada como último recurso na tentativa de salvar uma ninhada de *Eunectes murinus* (L. 1758).

De acôrdo com nossa hipótese inicial sôbre a possível época da cópula, o êrro quanto a data foi mínimo.

A escolha do local e o tipo de incisão, foi baseada nos conhecimentos da disposição dos órgãos internos das serpentes. O cálculo foi preciso nesse ponto, pois além do corte os ovidutos, caudal e cranialmente, se prolongavam 80 cm além da incisão, de modo a permitir e obrigar a introdução do braço até a articulação escapulo-humeral no sentido de retirar os filhotes.

Apesar da pouca experiência no assunto, acreditamos que em serpentes de grande porte, não haja possibilidade de outro tipo de incisão além da mediana, devido a disposição longitudinal e comprimento das partes em questão.

Anteriormente, a incisão mediana, foi por nós praticada, com a finalidade de reduzir prolapso do reto em *Python reticulatus* (Schneid). A serpente viveu quase um ano depois da operação sem apresentar outras anomalias.

RESUMO

Êste trabalho assinala a primeira operação cesariana realizada no Instituto Butantan em *Eunectes murinus* (L. 1758), após a expulsão de filhote morto e ultrapassando o prazo de 6 meses, tempo necessário a gestação de Boídeos. Foram retirados 82 filhotes, dos quais 8 vivos e os restantes mortos com infiltração biliar aflorando à superfície da pele. Dos filhotes 44 (53,66%) eram machos e 38 (46,31%) eram fêmeas. A laparotomia foi feita por incisão mediana de 30 cm de comprimento, em três planos: pele, músculos oblíquos do abdomen, peritônio e oviduto. Foi utilizada de preferência a sutura em U. A serpente morreu 15 horas após a intervenção.

RÉSUMÉ

Description de la premiere opération cesariénne faite à l'Institut Butantan sur un exemplaire de *Eunectes murinus* (L. 1758). L'opération ayant commenceé trop tard seulement 8 sur 82 étaient vivants. Actuelement deux mois aprés l'operation 5 jeunes sont vivants et se nourissent normalement.

AGRADECIMENTOS:* Agradecemos o auxílio prestado durante a intervenção e posteriormente com o manuseio dos filhotes ao Prof. Afonso Celso Maranhão Nina, estagiário e aluno da Secção de Ofiologia.

BIBLIOGRAFIA

1. Amaral, A do — Contribuição a biologia dos Ophidios brasileiros (reprodução) 2.ª Nota Prévia — *Col. dos Trabalhos do Instituto Butantan*, 2: 185-187, 1918-1924.

2. Fonseca, F. da — Animais Peçonhentos, 1949.

3. Ihering, R. von — Dionário dos Animais do Brasil, 1940.

4. Fraenckel, L., Martins, T. — Sur les corps jaune des serpents vivipares. *C. R. Soc. Biol.*, 127: 466, 1938.

5. Fraenckel, L. Martins, T., Mello, R. F. — Observaciones sôbre el embarazo de las serpientes viviparas. *Arch. Soc. Biol. Montevideo*, 10: 1, 1940.

6. Fraenckel, L., Martins, T. — Estudos sôbre a fisiologia sexual das serpentes. *Mem. Inst. Butantan*, 13: 393, 1939.

7. Fraenckel, L., Martins, T., e Mello, R. F. — Studies on the pregnancy of viviparous snakes. *Endocrinology*, 27 (5): 83, 1940.

8. Claussen, H. J. — Studies on the effect of ovariotomy and hypophysetomy on gestatio in snakes. *Endocrinology*, 279 (4): 700, 1940.

9. Cope, E. D. — The crocodilians, lizards, and snakes of North America Report of the U. S. National Museum, under the direction of the Smithsonian Institution, June, 1898.

Bronn, H. G. — Schlangen und Entwicklungsgeschichte der Reptilien-Klanssen und Ordnungen des Thier-Reiches, VI Band III Abteilung III, 1890.

11. Matera, E. A. — Contribuição para a Cirurgia abdominal do cão. Teseapresentada para o concurso de Patologia e Clínicas Cirúrgicas e Obstrética da F.M.V. da U.S.P. de S. Paulo, 1948.

FOTOGRAFIA N.º 1 — Detalhe da cabeça.

FOTOGRAFIA N.º 2 — Fotografia mostrando os 2/3 posteriores da região abdominal aumentados de volume.

FOTOGRAFIA N.º 3 — Fotografia dos filhotes salvos pela intervenção cesariana.

UMA NOVA ESPÉCIE DE *Bothrops* DO BRASIL (SERPENTES)

ALPHONSE RICHARD HOGE e HÉLIO EMERSON BELLUOMINI

(Laboratório de Ofiologia do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

Existe na Coleção do Instituto Butantan uma série de serpentes do gênero *Bothrops* procedente dos Estados de Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, serpentes essas que não conseguimos identificar com nenhuma das espécies do gênero *Bothrops* conhecidas. Passamos, portanto, a descrevê-las como espécie nova.

Bothrops fonsecai sp. nov.

Tipo: — n.º 7.896 I. B., ♂, procedente de Santo Antonio do Capivary, Estado do Rio de Janeiro, capturado pelo Dr. José Steree em 2/4/1933.

Paratipos: — n.ºs. 7.830, ♀, 8.968, ♂, 9.237, ♂, 7.586, ♀, 9797, ♀, 8.967, ♀, 8.969, ♀, 9.236, ♂, 7.587, ♀, 8.259, ♂, 9.296, ♀, 8.598, ♂, 9.106, ♀, 7.882, ♂, 9.235, ♂, 9.103, ♂, 9.128, ♂, 7.834, ♂, 9.112, ♀, 8.316, ♀, 7.886, ♂, 8.497, filhote, 8.169, filhote, todos procentes de Santo Antonio do Capivary, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

n.ºs. 1.539, ♂, 6.023, ♂, 1.457, ♀, 9.231, ♀, 9.232, ♀, 7.513, ♀, 7.831, ♀, 16.765, ♀, 8.071, ♀, 7.486, ♂, 7.452, ♂, 9.229, ♀, 12.594, filhote, 7.106 filhote procedentes de Campos do Jordão, Estado de São Paulo.

n.ºs. 9.767, ♀, 9.765, ♀, 9.820, ♀, 9.819, ♀ 9.766, ♀, 10.032, ♀, 934, ♀, procedentes de Bananal, Estado de São Paulo.

n.ºs. 7.239, ♂, procedente de Pindamonhangaba, Estado de São Paulo.

n.ºs. 17.306, ♀ e 17.337, ♀, procedentes de Areias-Queluz, Estado de São Paulo.

n.ºs. 9.704, ♀ e 9.690, ♀, procedentes de Itajubá, Estado de Minas Gerais.

n.ºs 16.719, ♂, procedente de Itanhandú, Estado de Minas Gerais e n.º 2.638, ♂, procedente de Passa-Quatro Estado de Minas Gerais, Brasil.

Diagnose: — Uma nova espécie de *Bothrops* com a parte anterior da fosseta loreal não formada pela 2.ª supra-labial, ventre prêto, faixa post-ocular prêta formando um desenho em forma de gancho por trás da comissura labial (Fig. 4 n.º 7.896), desenho da parte superior da cabeça interrompido, parecido com o que se observa em *Bothrops cotiara*, (Fig. 3, n.º 7.896), sutura das infra-labiais com mancha sub-triangular (Fig. 4, n.º 7.896), três grandes manchas prêtas na região gular (Fig. 5, n.º 7.896), manchas laterais do corpo muito parecidas com as que se observam em *Bothrops alternatus* (Fig. 1), colorido geral cinzento escuro, quase prêto; face ventral do hemipenis apresentando na região basal pequenos espinhos, semelhante ao de *Bothrops alternatus;* palatino parecido como de *Bothrops alternatus* bem diferente do apresentado por *Bothrops cotiara* (Figs. 8, 9 e 10).

Afinidades: — *Bothrops fonsecai* é próxima de *Bothrops alternatus* D., B. et D. e *Bothrops cotiara* (Gomes). Distingue-se de *Bothrops cotiara* pela forma do palatino, pelos espinhos basais da face ventral do hemipenis, pela forma das manchas laterais, pela forma do desenho da cabeça, pela soma total das placas ventrais e caudais, pelo colorido muito escuro, pelas manchas da região gular e por ter as ventrais anteriores prêtas ao invés de claras. Distingue-se de *Bothrops alternatus* pelo desenho da cabeça e pela coloração da região ventral. Não podemos resolver pelo momento se se trata de uma subespécie de *alternatus* por não termos visto integrados. Por outro lado *Bothrops fonsecai* parece ser alopátrica em relação a *Bothrops alternatus*.

Variações: — Machos: Placas ventrais: 165 a 173; sub-caudais: 51 a 56.
Fêmeas: Placas ventrais: 165 a 179; sub-caudais: 39 a 49.

Descrição do tipo: — n.º 7.896 I. B., ♂, procedente de Santo Antonio de Capivary, Estado do Rio de Janeiro; rostral mais alta do que larga, internasais e cantais com o rebôrdo levantado; cantais separadas por seis séries de pequenas escamas fortemente carinadas; supra-oculares longas e estreitas, separadas por dez séries de escamas cefálicas carinadas; oito supra-labiais, a 2.ª não entrando na formação da fosseta loreal e a 4.ª muito mais longa; supra-labiais separadas da órbita por três séries de escamas; nove infra-labiais; três infra-labiais em contacto com a mentual; 1.º par em contacto por trás da sinfisal; ventrais: 170 + 2 1/2; anal simples; sub-caudais: 57/57; comprimento da cabeça: 33,8 mm; comprimento do corpo: 715 mm; comprimento da

cauda: 123 mm. Colorido de fundo, de côr cinza claro com 19 manchas prêtas de cada lado do corpo, opostas ou alternadas (Fig. 1); as manchas são semelhantes às que se observam em *Bothrops alternatus*; sete manchas indistintas na cauda. Na região vertebral os espaços entre as manchas prêtas são ocupados por manchas de forma de losango de côr cinzenta escura e separadas das manchas prêtas por um rebordo claro da largura de uma escama. Face ventral com algumas manchas cinza-claro na parte externa das ventrais e nas para-ventrais; sendo mais numerosas as manchas claras no têrço anterior, decrescendo gradualmente em número para trás (Fig. 2).

Colorido da cabeça: — superiormente uma mancha lembrando à que se observa em *Bothrops cotiara* (Gomes), porém, ligada ao meio (vide Fig. 3 n.º 7896). Lateralmente, uma faixa escura post-ocular, muito parecida com à que se observa em *Bothrops alternatus* D. B. et D., (vide Fig. 4 n.º 7896). Supra-labiais brancas com uma mancha que ocupa a segunda parte da primeira e terceira; outra mancha na sutura da 3.ª com a 4.ª, e se estendendo verticalmente até a órbita; os bordos superiores da 5.ª, 6.ª e 8.ª, ocupados pela faixa post-ocular (vide Fig. 4 n.º 7896); infra-labiais prêtas com uma mancha semi-lunar branca na comisura da bôca (vide Fig. 4 n.º 7896), na face inferior da cabeça duas faixas prêtas de forma peculiar (vide Fig. 5 n.º 7896).

Distribuição geográfica: — Até o momento *Bothrops fonsecai* foi encontrada em Santo Antonio do Capivary, Estado do Rio de Janeiro; Campos do Jordão, Bananal, Areias e Pindamonhangaba, Estado de São Paulo; Itajubá, Itanhandú e Passa Quatro, Estado de Minas Gerais.

Derivação do nome: — Denominamos esta espécie, em homenagem ao Prof. Dr. Flavio da Fonseca, Chefe do Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan e Professor Catedrático da Escola Paulista de Medicina.

RESUMO

Descrição de uma nova espécie de *Bothrops*, *Bothrops fonsecai* caracterizada pelos dados acima citados na diagnose.

ABSTRACT

Description of a new *Bothrops* species, *Bothrops fonsecai*, with the second upper labial not formig the anterior border of the loreal pit, lower parts black, a post-ocular stricke as in *Bothrops alternatus*, D. B. et D. Pattern of the cephalic region like that of *Bothrops cotiara* (Gomes), but interrupted. Lower labials black with a semi-lunar white spot on the upper border. The general pattern is very similar to *Bothrops alternatus*; palatine and hemipenis of the same shape of those of *Bothrops alternatus*.

BIBLIOGRAFIA

1. Gomes, F. J. — Uma nova cobra venenosa do Brasil — *Lachesis cotiara*, nova espécie. *Annaes Paulistas de Medicina e Cirurgia*. 1 (3): 65-67. Pr. s. 1913.

2. Duméril, A. M. C., Bibron, G. et Duméril, A. — Erpetologie générale ou Histoire Naturelle complète des Reptiles. 7 (2): 1512. 1854.

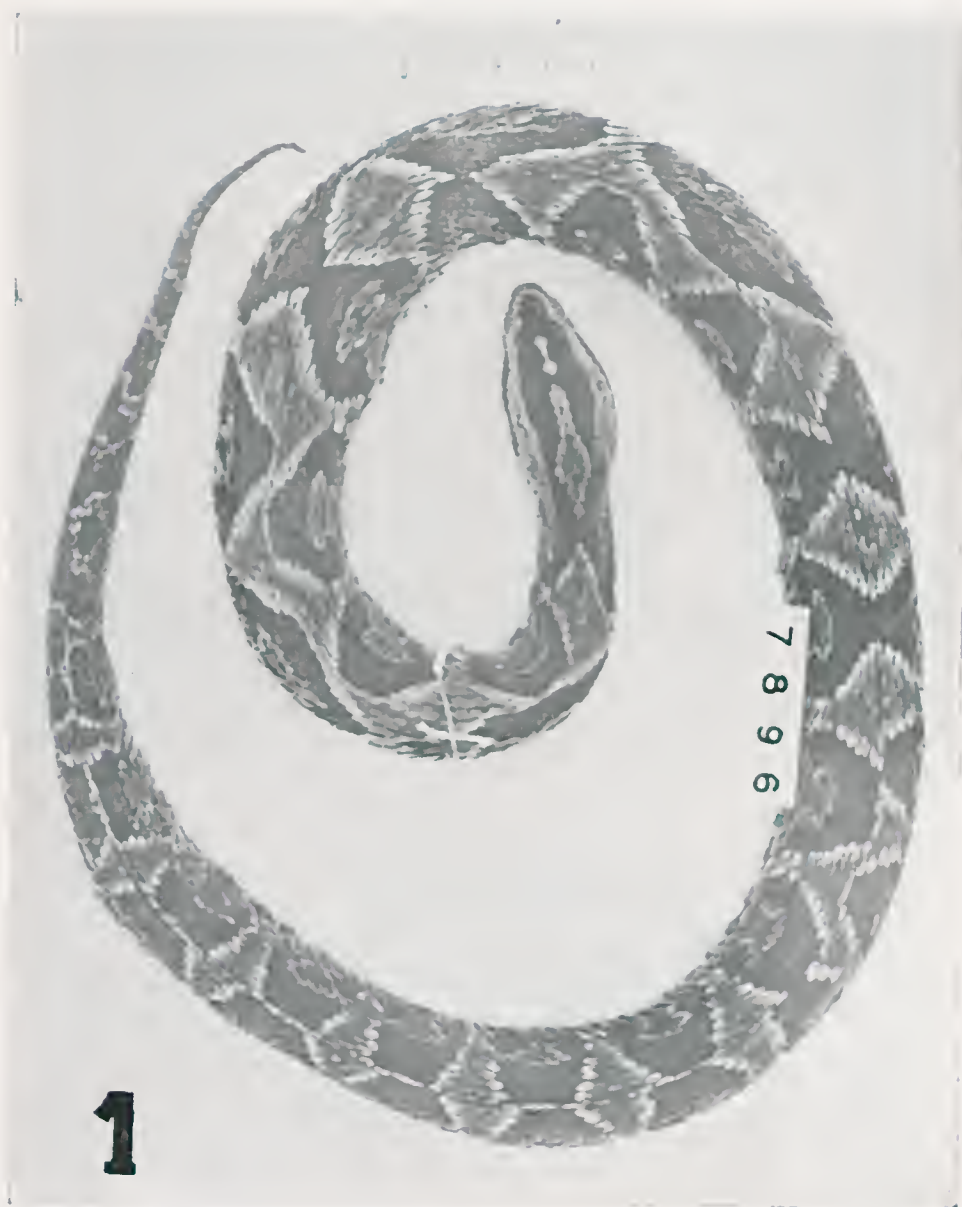



Fig. 1 — *Bothrops fonsecai* tipo (vista dorsal).

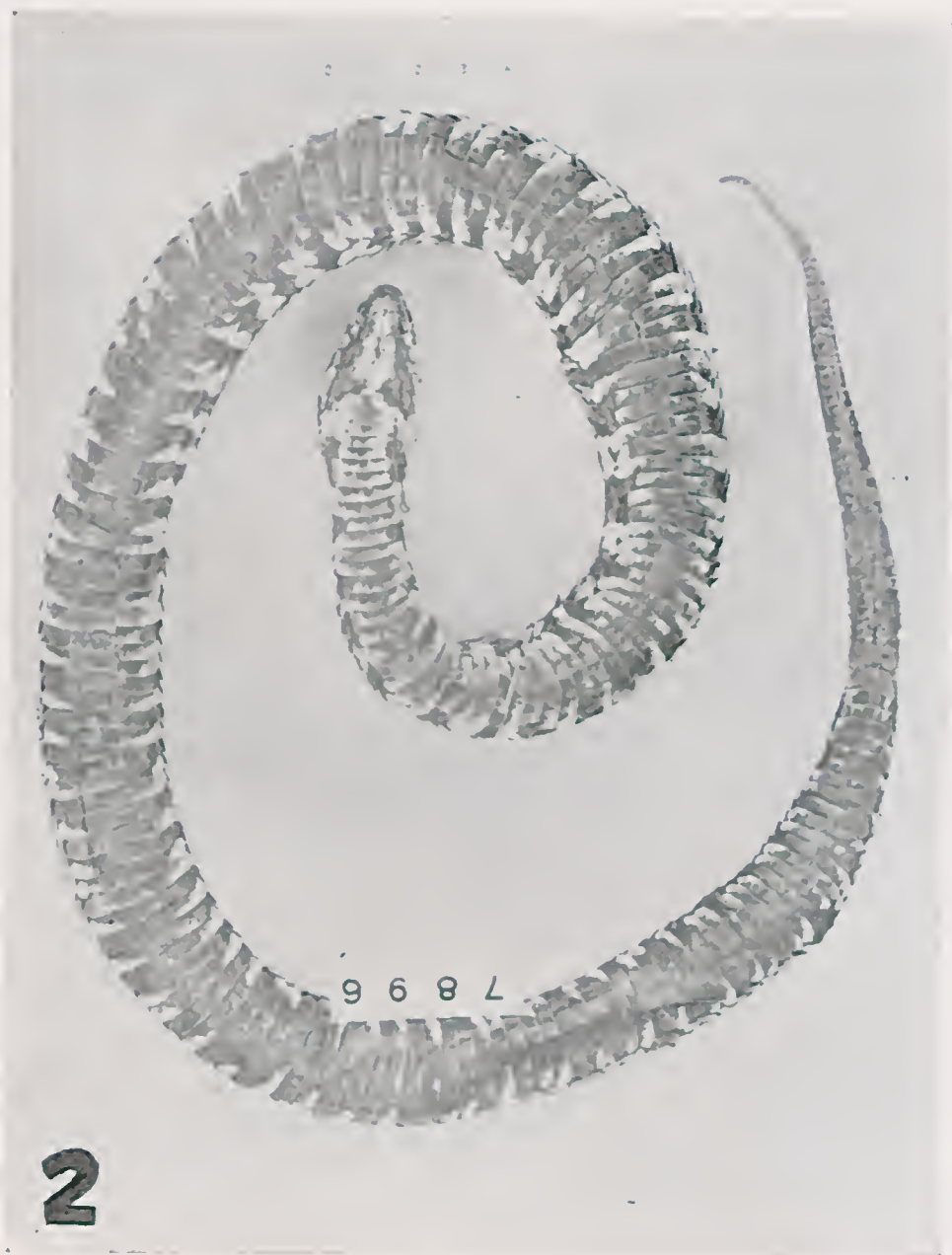



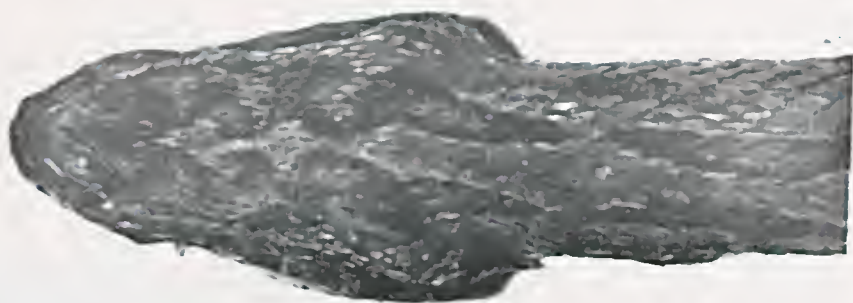
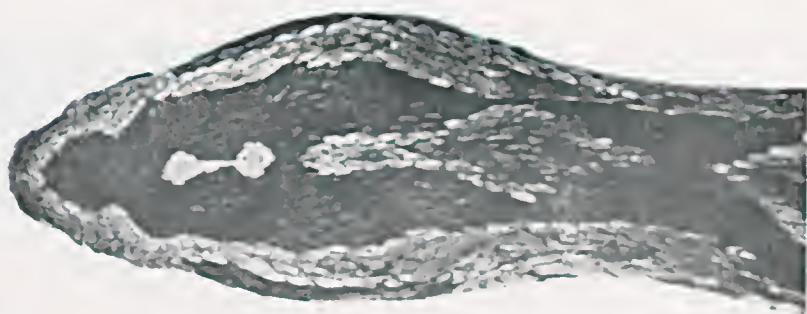
Fig. 2 — *Bothrops fonsecai* tipo (vista ventral).

4 5 2

3 7 8 9 6

Fig. 3 — *Bothrops cotiara* tipo (N.º 452) vista superior da cabeça.
Bothrops fonsecai tipo (N.º 7896) vista superior da cabeça.

FIG. 8 — Palatino de *Bothrops cotiara* (N.º 16.967 I. B.).
FIG. 9 — Palatino de *Bothrops fonsecai* paratipo (N.º 9.766 I. B.).
FIG. 10 — Palatino de *Bothrops alternata* (N.º 8.673 I. B.).

Mem. Inst. Butantan, 28: 207-216, 1957/8.

CONTRIBUIÇÃO À BIOLOGIA DE *Eunectes murinus* (Linnaeus 1758) (SERPENTES)

OBSERVAÇÕES SÔBRE HÁBITOS ALIMENTARES DE "SUCURIS" EM CATIVEIRO

HÉLIO EMERSON BELLUOMINI e ALPHONSE RICHARD HOGE

(Laboratório de Ofiologia do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

INTRODUÇÃO

Raras vêzes tivemos a oportunidade de receber serpentes de porte avantajado, principalmente do gênero *Eunectes*, as famosas "sucuris", "sucurijús", "boiunas" etc... nomes vulgares dados à êsses ofídios tão lendários e discutidos que, vivem por quase todo o Brasil, habituando rios e lagôas. Dotadas de extraordinária fôrça muscular e de extrema agilidade quando n'água, matam suas vítimas por constricção, constituindo sério perigo para os animais de pequeno e médio porte, assim como para o próprio homem.

O maior exemplar de *Eunectes* visto no Brasil, foi assinalado em carta dirigida ao Instituto Butantan pelo grande sertanista Mar. Cândido da Silva Rondon, cujos dizeres se encontram transcritos em livro de Fonseca (1). O exemplar tinha aproximadamente 12 metros de comprimento. Exemplares outros, no máximo com 6,20 metros raramente deram entrada no Butantan. O tamanho dos poucos exemplares que aparecem quando não são ainda pequenos, varia de 4 a 5 metros de comprimento e, quando bem nutridos, em bom estado de saúde, o pêso varia de 80 a 100 quilos. Locomovem-se lentamente em terra, depreendendo-se dêsse fato o hábito de viverem em rios e lagôas grande parte do tempo, imersas ou apenas com o focinho fora d'água.

O estudo das serpentes, de modo geral, em seu "habitat", é difícil, dependendo de acasos fortuitos. Em se tratando de "sucuris", a água dificulta ainda mais as observações, pois facilita a fuga e a dissimulação, verdadeira camuflagem. A pele dessas serpentes é de coloração olivácea, com manchas arredondadas negras, impossibilitando prticamente a localização do ofídio mergulhado. É difícil e complexo realizar trabalhos dêsse gênero.

A bibliografia é escassa e poucos pesquisadores tiveram a oportunidade de fazer observações nesse sentido. Amaral (2) em trabalho de contribuição à biologia dos ofídios brasileiros, assinala inicialmente: — "Essa escassez de observações de ordem biológica, parece-me esteja ligada a vários fatôres, entre os quais talvez se possa assinalar o perigo a que com freqüência estão sujeitos aqueles que se dedicam a êsse afanoso, mas de certo modo interessante gênero de estudo. Em seguida cumpre registrar, primeiro o fato de que quase sempre o encontro de serpentes em seu próprio "habitat" e em suas atitudes típicas estar ligado a circunstâncias inteiramente ocasionais; e, depois o insucesso que em via de regra resulta de excursões por ventura empreendidas com o fim especial de realizar observações dessa natureza". O mesmo autor, sob o ponto de vista ecológico, coloca *Eunectes murinus* entre as serpentes aquáticas ou mais pròpriamente, anfíbias, porque passam parte do tempo em terra.

Devido a conformação da pupila, que é vertical, são tidas as "sucuris" como serpentes de vida noturna, embora possam ser encontradas em atividade durante o dia, fato êsse citado por Amaral e em seu trabalho e observado por Hoge em suas viagens pelo interior do Brasil.

Amaral, enquadra-as em seu esquema de gênero de alimentação, em espécies rodentívoras, que se alimentam em geral de ratos, preás, mocós e outros roedores, o que não corresponde às nossas observações. Von Ihering (3) apresenta dados interessantes: — "alimentam-se preferencialmente de peixes, aves aquáticas, e grandes mamíferos que freqüentam as águas onde ela própria passa a maior parte da vida; capivaras, antas bem como veados e outros animais que surpreende nos bebedouros. Vive só nas matas que margeiam os grandes rios; não existe no litoral paulista, mas do interior dêste Estado ela se estende para o Norte até o Orenoco". Afirma que, em geral, em relação ao ser humano, ela não ataca senão crianças, mas cita fatos verídicos de caçadores que atacados por "sucuris", foram salvos pelos companheiros. De acôrdo com êste autor, o maior animal que segundo observações bem documentadas, foi encontrado na na barriga de uma "sucuri", era uma suçuapara, cervo do tamanho de uma novilha como documentou o Gen. Couto Magalhães. Cita, ainda, trechos das famosas "Cartas" do Padre Anchieta, fazendo referências às "sucurinhas". Hoge, teve a oportunidade de encontrar "sucuri" recém-capturada, regorgitando ave aquática e outra apresentando em seu estômago um *Caiman crocodilus crocodilus* (Linnaeus). Constatamos em necrópsia de *Eunectes murinus*, realizada no Butantan, a presença de restos de um Cervídio (cascos ossos pequenos) no conteúdo intestinal da mesma. Outra necropsia revelou a presença de um ferrão de arraia, atravessando a parede estomacal da serpente (Fot. 1). No Jardim Zoológico de Roma, Mangili (4) conseguiu

alimentar entre outras cobras, uma "sucuri" de 2,50 metros, com hidrolizado de carne.

É tradição dizer-se que êsses avantajados ofídios que matam por constricção apanham suas vítimas apenas fora d'água ou junto a ela, devido a necessidade de um ponto de apoio para o bote e posteriores laçadas para a constricção. Ficando a beira dos cursos de águas calmas ou lagôas, dispõem-se sôbre paus e galhos baixos para se projetarem sôbre a vítima. Essas afirmações vêm sendo repetidas há muito tempo, reafirmando sempre a impossibilidade dêsses ofídios apanharem suas vítimas n'água. Nossa intenção, nesta parte do trabalho é demonstrar que, também apanham suas vítimas dentro d'água abocanhando e enlaçando-as com extrema facilidade e rapidez, levando-as para debaixo d'água, onde são mortas e engulidas. Podemos dizer que talvez o meio aquático seja o ambiente de predileção onde essas serpentes se alimentam.

MATERIAL

Nossas observações fazem referências a serpentes do gênero *Eunectes* em cativeiro na pequena piscina do Butantan que tem 13,30 metros de comprimento por 5,90 metros de largura; a parte funda apresenta 2,15 metros de altura e a rasa 1,28 metros. Uma loca pequena em forma de túnel com 3 aberturas foi construída com pedras rústicas na parte funda e uma toca, na parte rasa. A quantidade de água é controlada para chegar ao limite superior do plano inclinado, que une ambas as partes, permitindo assim a possibilidade dêsses répteis se aquecerem ao sol, em ambiente sêco, expostos diretamente ou protegidos pela toca. A parte superior da piscina foi coberta de tela, e duas portas tipo alçapão permitem o acesso ao interior. A água é mantida a altura de 1,80 metros e trocada quinzenalmente, quando as operações de limpeza se processam, a fim de que haja sempre condições higiênicas próprias e transparência necessária para as observações. Neste ambiente (onde falta apenas o aquecimento da água), adaptado para hospedar as grandes serpentes aquáticas, nas épocas quentes do ano, são mantidas serpentes de diversos portes, variando o comprimento de 3 a 5 metros, vivendo conjuntamente com pequenos jacarés e cágados.

As "sucuris" que temos observado podem passar até 1 hora sob a superfície d'água em condições normais, ou então ficam quase imersas, deixando fora d'água apenas a ponta do focinho.

Uma "sucuri" *Eunectes murinus*, macho, depois de alguns meses sem se alimentar, parecia entretanto adaptada à piscina, devido aos passeios pela água. A época era boa, pois a temperatura andava perto de 30 graus. Lançamos certa tarde à água, um coelho adulto, bem nutrido a fim de desper-

tarmos o interêsse do réptil. Para nossa surpresa, o mesmo que estava em repouso no fundo da piscina, saindo de sua imobilidade, nadou velozmente em direção do animal, aboeanhando-o e enlaçando-o. Simultâneamente, levando-o para o fundo dágua, permaneceu mantendo a constricção até a imobilidade completa do coelho. Depois de 15 minutos vagarosamente abriu a bôca que ainda aboeanhava o coelho e sem desfazer a laçada, como se fôsse um sistema de rôsca sem fim, mudou e manteve-a com o têrço posterior do corpo. Após isso, quase 25 minutos da mordida inicial, mantendo sempre a vítima sòlidamente segura, veiu à superfície apenas com a ponta do focinho, respirou, observou o ambiente, mergulhou novamente, e após várias tentativas, aboeanhou o coelho pela cabeça (hábito geral das serpentes no ato de engulir as vítimas) e engulin-o em poucos minutos. Posteriormente êste exemplar de "sucuri" que media 5,20 metros, repetiu o feito, durante um dia bastante quente e ensolarado.

Atualmente, temos cinco filhotes vivos de *Eunectes murinus* (Fot. 2) salvos por operação cesariana, descrita em outro trabalho, que estão se alimentando com camoundongos de modo idêntico ao observado. Êstes são atirados ou postos em pedras que ficam junto ao pequeno tanque com água mantida em temperatura tépida por meio de aquecedores. As pequenas vítimas são levadas para baixo d'água, que tem 10 cm a 12 cm de altura, mortas por constricção e engolidas.

Na segunda parte dêste trabalho referimos a um exemplar de *Eunectes murinus* de aproximadamente de 3 metros, que mantido também na piscina do Instituto Butantan engoliu um cágado, fato êste inédito ao que se nos parece (não presenciamos infelizmente o acontecimento mas constatamos e demonstramos o fato posteriormente). Devido à dilatação provocada pelo corpo do quelonio no abdomen da serpente e também à espessura e consistência da carapaça, chegamos a recear pela vida da serpente. Horas após, no mesmo dia, a serpente alimentou-se novamente, ingerindo um coelho doméstico.

Conseguimos radiografar a serpente no dia seguinte e as chapas (Fot. 3 e 4) revelam com tôda a nitidez, os corpos do coelho e do quelonio, êste já com a carapaça em fase de desagregação devido a ação dos sucos gástricos das serpentes, que normalmente digerem quase que totalmente as vítimas, com exceção das partes queratinizadas. A "sucuri" continuou passando perfeitamente bem.

CONCLUSÕES

Demonstramos neste trabalho que as serpentes *Eunectes murinus* (Linnaeus 1758) podem pegar suas vítimas dentro d'água, matar e engoli-las sob a água. Êste fato serve de aviso para os caçadores e pescadores mais afoitos que se aventuram sòzinhos sem outros cuidados, por lagoas e rios. Filhotes re-

cém-nascidos de *Eunectes murinus* obtido por operação cesariana, descritos em outro trabalho, também se alimentam da mesma forma, demonstrando, portanto, que é hábito da espécie. Os filhotes até o presente momento adaptaram-se perfeitamente bem e alimentam-se regularmente cada 15 dias com camondongos criados no Biotério do Instituto Butantan. Assinalamos também o fato inédito de um exemplar de *Eunectes murinus* ter se alimentado com um quelonio e posteriormente, no mesmo dia, com um coelho doméstico.

AGRADECIMENTOS: — Apresentamos nossos agradecimentos aos Srs. Drs. H. F. Oliveira Jr., J. D. Rodrigues e ao Técnico O. Ceccon, todos do Departamento de Raio X, da Faculdade de Medicina Veterinária de São Paulo, pelas radiografias apresentadas neste trabalho.

RESUMO

Êste trabalho demonstra que serpentes do gênero *Eunectes murinus* (Linnaeus 1758) podem abocanhar suas vítimas dentro d'água, matar e enguli-las submersas. Filhotes recém-nascidos de *Eunectes murinus*, salvo por operação cesariana, descrita em outro trabalho, também se alimentam da mesma forma. Assinalamos o fato inédito de um exemplar de *Eunectes murinus* ter se alimentado de um exemplar adulto de *Pseudemys dorbignii* Duméril, Bibron 1835, cágado e posteriormente com um coelho.

RESUMÉ

On demonstre que des ophidiens du genre *Eunectes murinus* peuvent mordre et deglutir leur proie au fond de l'eau. Il en est de même pour les jeunes, sauvés par opération cesariénne. Une autre observation est celle d'un *Eunectes murinus* qui a englouti sucessivement une tortue, *Pseudemys dorbignii* (D. B. et D. 1835), et un lapin domestique.

BIBLIOGRAFIA

1. Fonseca, F. da — Animais Peçonhentos, 1949.

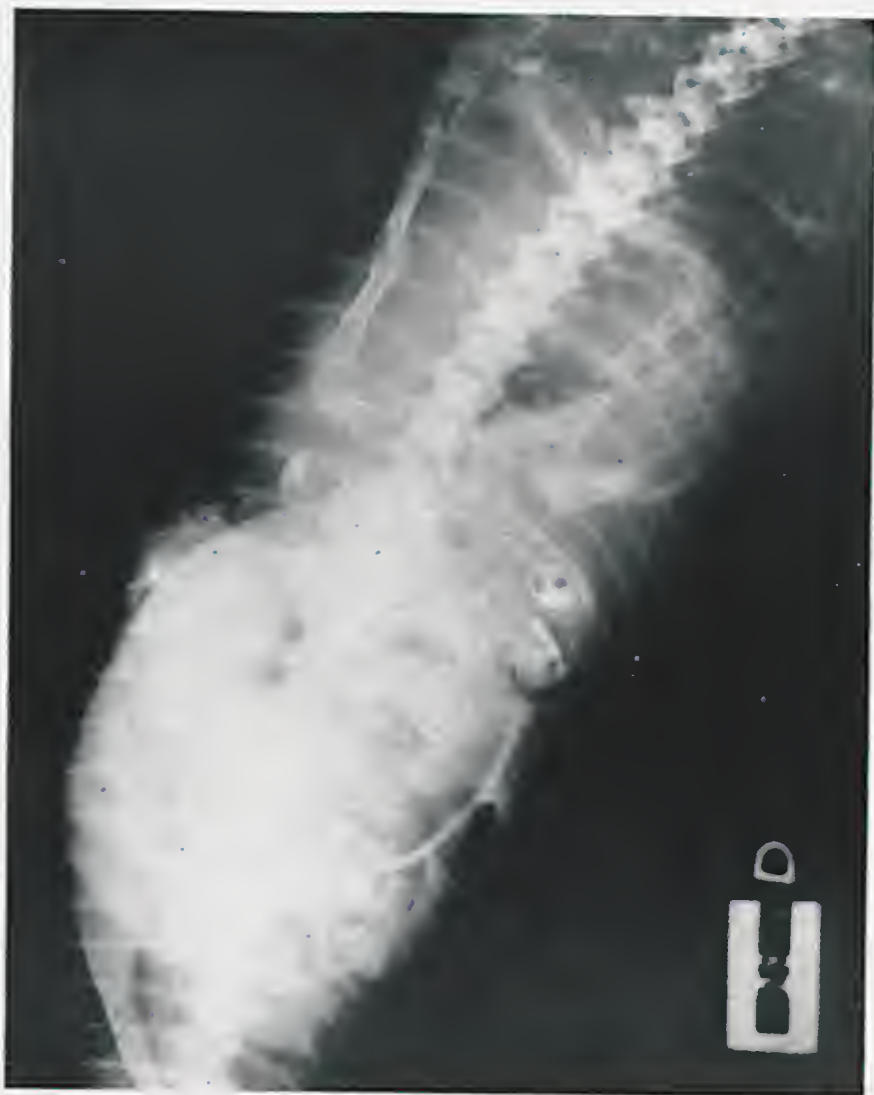
2. Amaral, A. do do — Contribuição à biologia dos ophidios brasileiros. Habitat, hábitos e alimentação. 1.ª nota prévia. *Coletânea do Instituto Butantan*, 2: 177-181, 1918-1924.

3. Mangili, G. — Ricerche dietologiche su serpent in cavitá nel giordino di Roma. *ZOO* Ano *II* 2 Giugno 1956, Bologna, Italia.

4. Ihering, R. — von — Dicionário dos animais do Brasil, 1940.

FOTOGRAFIA N.º 1 — Fotografia mostrando ferrão de Arraia atravessando a parede estomacal de *Eunectes murinus* (L. 1758).

FOTOGRAFIA N.º 2 — Fotografia dos filhotes de *Eunectes murinus* (L. 1758) salvos por operação cesariana.

FOTOGRAFIA N.º 3 — Radiografia vista dorsal mostrando os corpos do *quelônio* e do *coelho*, sendo digeridos pela serpente.

FOTOGRAFIA N.º 4 — Radiografia vista lateral mostrando os corpos do *quelônio* e do *coelho*, sendo digeridos pela serpente.

O OXIGÊNIO NA PERFUSÃO CARDÍACA DE SAPOS BRASILEIROS

S. SCHENBERG

(Laboratório de Fisiologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

Dada a escassez de rãs em São Paulo (Capital), freqüentemente somos obrigados a empregar o sapo *(Bufo marinus* e *B. paracnemis)* como substituto na experimentação biológica. A perfusão do coração de sapos apresenta certas dificuldades quando comparada a mesma perfusão em rãs. Nos primeiros, é comum a parada do coração e irregularidades do ritmo e amplitudes, principalmente quando esta preparação é observada por longo tempo. O emprêgo da adrenalina, veneno de sapo e também de ácidos gordurosos, recursos habitualmente recomendados para afastar êstes inconvenientes, não são satisfatórios em muitos casos, mòrmente quando a preparação tem de ser usada para ensaios quantitativos ou mesmo qualitativos, onde a ação farmacológica destas substâncias mascara o "test".

Em trabalho que realizamos em nosso laboratório deparamos com os empecilhos acima descritos, o que nos levou a tentar a oxigenação dos líquidos de perfusão com o fim de obter condições constantes de funcionamento cardíaco. A oxigenação é obtida borbulhando-se oxigênio diretamente no líquido (Ringer de batráquio) da cánula de Straub, com auxílio de um capilar de vidro, podendo-se usar a montagem anteriormente descrita (1). Empregamos de preferência corações de fêmeas de porte médio, por apresentarem maior regularidade na contração cardíaca.

Os corações perfundidos das espécies de sapos experimentados são sensíveis às variações de oxigênio. Como pode ser observado na fig. 1, quando o oxigênio deixa de ser borbulhado por poucos minutos, diminuem as amplitudes de contração cardíaca, parando os batimentos ao fim de um pequeno intervalo. Contudo, se reiniciamos a oxigenação do coração que parou por deficiência de oxigênio (fig. 1), em poucos minutos volta a bater e normaliza sua atividade. A oxigenação permitiu, de fato, melhorar as condições de funcionamento do coração perfundido tornando-se constantes os batimentos por períodos longos, proporcionando assim, êste tratamento, a utilização do coração perfundido de sapo para ensaios farmacológicos sem maiores dificuldades; isto é evidenciado

pelo traçado apresentado na fig. 2, obtido no curso de ensaios repetidos de ATP, feitos com a finalidade de acompanhar a destruição dessa substância por veneno ofídico.

É singular o fato do coração perfundido de sapo necessitar de oxigênio para sua atividade, não sucedendo o mesmo com nossas rãs, apesar de serem ambos animais homeotermos e pertencerem a gêneros próximos. Não foi motivo de investigação determinar o mecanismo intrínseco da oxigenação em corações perfundidos de sapos e, assim sendo, não é possível afirmar se o oxigênio, nestas preparações, interfere com o metabolismo cardíaco ou se exerce mera ação de presença.

RESUMO

O oxigênio borbulhado diretamente no líquido da cánula de Straub, em perfusões cardíacas de sapos (*Bufo marinus* e *B. paracnemis*), permite obter contrações com constância de ritmo e amplitudes, em preparações observadas por longos períodos, tornando possível o emprêgo do coração perfundido dêsses animais em ensaios farmacológicos.

ABSTRACT

Bubbling of oxygen directly into the perfusions solutions of Straub's cannula, in isolated hearts of toads (*Bufo marinus* and *B. paracnemis*), permits to obtain contractions which are constant in rhythm and amplitudes in preparations observed for long periods, enabling so the use of these toad's perfused hearts in pharmacological tests.

BIBLIOGRAFIA

1. Schenberg S. — Acta. Physiol. Latinoamer. 6: 137-146, 1956.

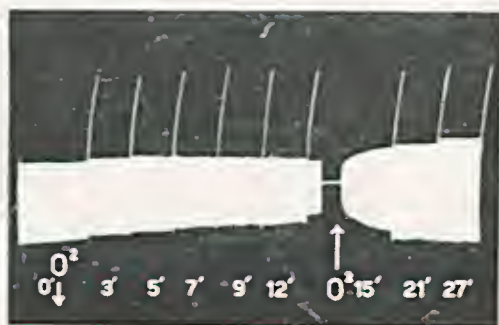



FIG. 1 — Perfusão de coração de sapo. As setas indicam o ponto onde o borbulhamento de oxigênio foi interrompido ou reiniciado. O coração permaneceu 8 minutos sem oxigenação e restabeleceu-se ràpidamente com o reinício da oxigenação.

FIG 2 — Coração de sapo em perfusão longa. Tempo total de perfusão — 62 minutos. O traçado é uma determinação do tempo de inativação do ATP por venenos crotálicos. C = 3,2 γ de ATP, dose empregada como contrôle. Os números, na parte superior, indicam o tempo de incubação do ATP com veneno. Os números inferiores identificam a amostra de veneno cuja determinação está sendo feita. A seta indica o ensaio onde o veneno completou a inativação do ATP.

CORRELATION BETWEEN THE ADSORPTION OF DIPHTHERIA TOXOID AND OF ALIZARIN BY ALUMINUM OXIDE HYDRATE GELS *

P. SOUZA SANTOS,** A. VALLEJO-FREIRE, R. S. FURLANETTO, AND M. C. ANDRADE

(Laboratório de Virus e Virusterapia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

The adsorption of diphtheria toxoid is used to estimate the adsorptive power of Schmidt's aluminum hydroxide gel (1) for the preparation of foot-and-mouth disease vaccine (2). This method is open to criticism, because it is known that anions such as phosphate, borate, carbonate and citrate can inhibit the adsorption of diphtheria toxoid on aluminum hydroxide gel and the toxoid used for the measurement of the adsorptive power is usually dissolved in phosphate buffer (2, 3, 4, 5). Adsorption of Congo Red has also been suggested for the same purpose (6), but its use has been criticized because it is not directly correlated to the adsorption of foot-and-mouth disease virus (5).

This report describes the results of experiments showing that the amount of diphtheria toxoid adsorbed by aluminum oxide hydrate gels of different crystalline structures in presence of chloride ion and in absence of phosphate ion can be correlated to the amount of alizarin adsorbed by the same gels.

MATERIALS AND METHODS

Toxoid. — Prepared according to the methods of the New York State Department of Health (7), the toxoid was precipitated at pH 3.2 and dissolved in the minimum amount of either M/15 phosphate or glycine-potassium acetate buffer of pH 7.2 (7a), and used without separation of the iron porphyrin. The titer of the toxoid was determined by the precipitation method of Ramon (8) and expressed in number of Lf units per mc of solution.

(*) This work was supported by a grant from the Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro, Brasil.

(**) Present address: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, Brasil.

Aluminum oxide hydrate gels. — The preparation of the aluminum oxide hydrate gels used in this study was described in previous papers (9). All gels were freed from soluble salts by dialysis in cellophane bags against distilled water for 2 days. The aluminum content of the gels was determined by the 8-hydroxyquinoleine method (10) and expressed as Al_2O_3, in view of the different water content of the gels. The gels used in the present study were the following: I) pure *Bayerite* gel, from amalgamated aluminum, constituted by Bayerite somatoids (9); II) Willstaetter's *C-gamma* gel, constituted by Bayerite somatoids and Gibbsite hexagonal prisms and platelets (9); III) Willstaetter's "*new b*" gel, from aluminum chloride and ammonium hydroxide, constituted by Bayerite somatoids and Gibbsite hexagonal prisms and platelets; IV) aged *Gibbsite* gel, from aluminum chloride and ammonium hydroxide, constituted by hexagonal prisms and platelets; V) *Boehmite* gel, from amalgamated aluminum, constituted by spherical particles and irregular plates (9); VI) *Schmidt's* gel, constituted by Boehmite fibrils (9, 11); VII) *amorphous aluminum hydroxide* gel, constituted by spherical particles (9); the amorphous aluminum hydroxide was precipitated inside the toxoid solution, previously alkalinized by ammonium hydroxide, by adding aluminum chloride of adequate concentration to adjust the pH to 7.2 and to produce the desired amount of $Al(OH)_3$. Before the adsorption of toxoid the pH of the gels was between 6.5 and 7.0. The particle size, shape and structure of these gels were determined by electron microscopy and by X-ray or electron diffraction, as described in previous papers (9). In this paper, these gels will be referred to under the general denomination of aluminum hydroxide gels.

Adsorption of toxoid. — Diphtheria toxoid solution (400 Lf/ml) was diluted with either M/15 phosphate buffer or 0.85% sodium chloride solution in order to obtain increasing concentrations of toxoid. 1 ml of the gel, containing 20 mg of Al_2O_3, was added to 19 ml of each of these solutions placed in centrifuge tubes, and the mixture thoroughly homogenized by agitation. The tubes were left at room temperature for 24 hours and the precipitate was separated by centrifugation. The toxoid titer was determined in aliquots of the solution before and after adsorption; the amount of toxoid adsorbed was calculated by difference and checked by titration of an eluate of the precipitate obtained with sodium citrate solution. The pH of the toxoid solutions was measured before and after adsorption; it was, in general, between 6.8 and 7.2.

Adsorption of alizarin. — The method for measuring the adsorption of alizarin was a modification of the method used by Weiser to follow the decrease of surface area with aging of aluminum hydroxide gel obtained from hydro-

lysis of amalgamated aluminum (12). The modification was made in order to follow a similar technique to that used for the adsorption of toxoid. A standard M/200 solution of sodium alizarinate was prepared by dissolving purified Merck's alizarin in normal sodium hydroxide and diluting with distilled water to obtain different concentrations of alizarinate; 1 ml of the gel was added to 9 ml of these solutions, the mixture homogenized and centrifuged after one hour. The alizarin content of the supernatant fluid was determined by colorimetry and the amount adsorbed calculated by difference.

RESULTS AND DISCUSSION

Results of the adsorption and the elution of toxoid adsorbed on Boehmite gel are listed in Table I. These data refer to toxoid dissolved in glycine-potassium acetate buffer and diluted with sodium chloride solution.

TABLE I

Adsorption of diphtheria toxoid by Boehmite gel

Tube N.	total amount of toxoid in 20 ml	number of Lf's adsorbed by 20 ml of Al_2O_3	number of Lf's non-adsorbed in 20 ml	number of Lf's eluted from the adsorbate
1	100	100	-0-	100
2	160	160	-0-	120
3	240	240	-0-	180
4	580	220	360	200
5	760	260	560	240
6	1100	200	900	200
7	1600	200	1400	200
8	2200	200	2000	200

These data show that the adsorption of toxoid in sodium chloride solution follows roughly a Langmuir or Freundlich isotherm, in the same way as observed by McLaren in the adsorption of proteins and enzymes on Kaolinite (13). The departure from a Langmuir isotherm is observed in lower concentrations of toxoid, where no Lf units are found in the supernatant. This fact could be interpreted as a chemisorption of the toxoid on the Boehmite gel by means of a process of ion exchange with the hydroxyl ions on the surface of the Boehmite particles and/or primary valence binding to the aluminum ions on the surface of the Boehmite particles, similarly to what happens in the adsorption of proteins on Kaolinite (13). However, it could also be a physical adsorption of the toxoid on the Boehmite particles if the

number of Lf's left in the supernatant is smaller than the experimental error of the precipitation method of Ramon (8). This type of isotherm was found for all gels, with the exception of Bayerite and Willstaetter's C-gamma gels, which adsorbed only a very small amount of toxoid (4).

The maximum adsorption of toxoid is 13 Lf/mg Al_2O_3 for Boehmite. For higher concentrations of toxoid, the amount of adsorption decreases and remains constant at 10 Lf/mg Al_2O_3. This constant value for the adsorption of toxoid for increasing equilibrium concentrations of toxoids agrees with the hypothesis of an ion exchange mechanism for the adsorption of toxoid, but the occurrence of the maximum of adsorption cannot be explained only by this mechanism.

A complete inhibition of adsorption of toxoid was observed in gels of greater particle size in presence of phosphate ion; on gels of smaller particle size, the adsorption of toxoid in presence of phosphate is smaller as compared with the amount of adsorption in presence of sodium chloride. A significant increase in adsorption of toxoid could be observed, if part of the M/15 phosphate buffer used for dilution was substituted by sodium chloride solution. The values of the amount of adsorption of toxoid on Boehmite gel are higher in presence of sodium chloride than in presence of phosphate ion. These differences can neither be due to the pH (13), nor to the ionic strength of the solution, since after adsorption the pH's were always between 6.8 and 7.2, and there were not found any significant differences in adsorption if NaCl solutions of higher concentration were used as diluents (4).

Table II lists the average size of the particles of the seven aluminum oxide hydrate gels, measured by electron microscopy (9); these values are measured in the directions of maximum elongation of the particles, with the exception of Schmidt's gel, in which case the diameter of fibrils is given instead of their length, which is variable (1).

The amounts of toxoid adsorbed by the seven aluminum oxide hydrate gels are listed in Table II; the numbers refer to the constant and the maximum values of adsorption of toxoid in presence of chloride and phosphate ions.

The amount of adsorption of alizarin or of alizarinate ion on aluminum hydroxide follows a chemisorption isotherm (12): the constant maximum value of adsorption corresponding to the saturation of all aluminum ions on the surface of the particles (14) is listed in Table II, in milliequivalents of alizarin per mg of Al_2O_3.

TABLE II

Amount of adsorption of diphtheria toxoid and alizarin by aluminum oxide hydrate gels

aluminum hydroxide gel	average particle size in millimicrons	number of Lf's adsorbed per mg Al_2O_3 in presence of 0.85% NaCl solution	number of Lf's adsorbed per mg Al_2O_3 in presence of M/15 phosphate buffer	number of milliequivalents of alizarin adsorbed per mg Al_2O_3
Bayerite (I)........	2.200	0.25	-0-	2.93×10^{-5}
C-gamma (II).......	1.400	0.75	-0-	0.88×10^{-5}
New b (III).........	450	3	-0-	2.20×10^{-5}
Gibbsite (IV)........	126	7	1.5	2.33×10^{-5}
Boehmite (V)........	75	10-13	1.5	4.04×10^{-5}
Schmidt's (fibrils) (VI)	30 (diameter)	40-45	-0-	4.80×10^{-5}
Amorphous $Al(OH)_3$ (VII)........	60	500-800	20	44.25×10^{-5}

The data listed in the third and fourth column show that phosphate ion inhibits the adsorption of toxoid, probably by blocking the sites of hydroxyl exchange of the aluminum hydroxide gel. Cole and Jackson (15) found that phosphate ion is adsorbed irreversibly on Gibbsite with formation of dihydroxy aluminum dihydrogen phosphate — $Al(OH)_2H_2PO_4$ (variscite); the formation of that aluminum phosphate happens the same way in which phosphate is fixed in soils. If we assume that the adsorption of toxoid occurs by exchange with hydroxyl ions and binding to the aluminum of the colloidal particle through the carboxyl groups of the protein, the effect of phosphate ion is logically explained by the formation of variscite on the surface of the particles, thus blocking the adsorption sites, since only one of the OH-groups of the aluminum oxide hydrates is free on the surface (16). It is also remarkable that the adsorptive power of amorphous $Al(OH)_3$ is greater in comparison with Schmidt's gels, even in presence of phosphate, which can be explained in basis of the higher surface area of this hydroxide. This explanation may also be applied to the results of Holt (17) who obtained adsorption of 22 to 45 Lf's per milligram of aluminum phosphate gel, because the high value for the surface area of this gel may overcome the inhibiting effect of the phosphate ion (*).

From the above findings it is evident that the use of the amount of adsorption of toxoid as a measure of the adsorptive power may give unreliable results if phosphate ion is present, which thus confirms the criticism made by Pyl on this method (5). If the adsorption of toxoid is made in absence of phosphate ion and presence of monovalent anions such as chloride or acetate, the

(*) Measurements show an average particle size of 33 millimicrons in precipitated aluminum phosphate.

amount of toxoid adsorbed is inversely related to the particle size of the aluminum hydroxide gel and therefore constitutes a reliable estimate of its surface area.

The saturation amount of adsorption of toxoid and of alizarin (columns 3 and 5) decreases proportionally to the average particle size (column 1) of the seven aluminum hydroxide gels, as it could be expected from the dependence of surface area on particle size. The amount of adsorption of alizarin, which is also an estimate of the number of free -OH ion per Al ion on the surface of the particles (14), follows the same pattern as toxoid does in absence of phosphate ion in the medium. Figure 1 shows in a log.-log. scale the correlation existing between the adsorptive power of the seven gels for alizarin measured by the constant or saturation values listed in Table II and for toxoid in presence of 0.85% NaCl solution. The adsorption of aliazarin can thus be used in place of Congo Red to estimate the adsorption of foot--and-mouth disease virus on aluminum hydroxide gels, with the advantage that the mechanism of adsorption of alizarin is better known (14). Moreover, the results indicate that the crystalline structure and or the particle size or surface area of the aluminum hydroxide gels have influence on the adsorptive power for diphtheria toxoid; gels constituted by Bayerite and Gibbsite are less adsorptive, those constituted by Boehmite intermediate, and the amorphous aluminum hydroxide gel is the most adsorptive one. However, the differences may be due to differences in surface area rather than to different crystalline structure of the gels.

SUMMARY

Adsorption of diphtheria toxoid in presence of phosphate ion may give erroneous results as estimates of the adsorptive power or surface area of aluminum oxide hydrate gels of different particle sizes and structures due to the inhibiting action of the phosphate. If the adsorption is made in presence of chloride ion and in absence of phosphate, it gives reliable estimates of the surface area and these values are in direct correlation to the adsorptive power of the same gels for alizarin. The use of adsorption of alizarin in place of Congo Red is suggested for evaluation of the adsorptive power of aluminum oxide hydrate gels for preparation of foot-and-mouth disease vaccine.

RESUMO

A adsorção de toxóide diftérico em presença de ion fosfato fornece resultados errôneos na avaliação do poder adsortivo de hidróxidos de alumínio constituidos de partículas de diferente dimensão e estrutura, devido à ação ini-

bidora do fosfato. Fazendo-se a adsorção em presença de ion cloreto e na ausência de fosfato, obtém-se resultados seguros na avaliação da área de superfície, e êstes valores estão quantitativamente relacionados com o poder adsortivo dos mesmos géis para alizarina. É sugerido o uso da adsorção de alizarina em lugar do Vermelho de Congo para a avaliação do poder adsortivo de géis de hidróxido de alumínio destinados ao preparo de vacina contra aftosa.

REFERENCES

1) Schmidt, S. — Z. Immunit., *98*; 392 (1938).
2) Schmidt, S. & Fogedby, R. — Bull. Off. Int. Epizoot., *31*; 65 (1949).
3) Schmidt, H. — Grundlagen der spezifischen Therapie, pg. 462, Bruno Schultz Verlag, Berlin, 1940; Moobsbruger, G. A. — Schweizer Arch. Tierh., *90*; 1 (1948).
4) Souza Santos, P., Vallejo-Freire, A. Furlanetto, R. S. & Andrade, M. C. — unpublished studies.
5) Pyl, G. — Arch. Exp. Veterinaermed., *7*; 9 (1953).
6) Waldmann, O., Pyl, G., Hobohom, K. O. & Möhlmann, H. — Bull. Off. Int. Epizoot., *29*; 19 (1942).
7) Wadsworth, A. B. — Standard Methods of the Division of Laboratories and Research of the New York State Department of Health. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1947.
8) Ramon, G. — Compt. Rend. Soc. Biol., *90*; 661 (1922).
9) a — Souza Santos, P., Vallejo-Freire, A. & Souza Santos, H. L. — Kolloid-Z., *133*; 101 (1953);
   b — Watson, J. H. L., Parsons, J., Vallejo-Freire, A. & Souza Santos, P. — Kolloid-Z., *140*; 102 (1955);
   c — Souza Santos, P. & Souza Santos, H. L. — Naturwiss., *44*: 113 (1957);
   d — Watson, J. H. L., Parsons, J., Vallejo-Freire, A. & Souza Santos, P. — Kolloid-Z., *154*; 4 (1957);
   e — Souza Santos, P., Watson, J. H. L., Parsons, J. & Vallejo-Freire, A. — Studies on Schmidt's Aluminum Hydroxide Gel — Experientia (in press).
10) Kolthoff, I. M. — Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, pg. 638, The Mac Millan Co., New York, 1947.
11) Souza Santos, P. — Unpublished studies.
12) a — Weiser, H. B. — J. Phys. Chem., *33*; 1713 (1929);
   b — Weiser, H. B. — Alexander's Colloid Chemistry, *4*; 507 (1932);
   c — Parks, L. R. J. Phys. Colloid Chem., *35*; 488 (1931).
13) McLaren, A. D. — J. Phys. Chem., *58*; 129 (1954).
14) a — Wedekind, E. & Rheinboldt, H. — Ber., *52*; 1013 (1919);
   b — Rheinboldt, H. & Wedekind, E. — Kolloidchem., Beiheft, *17*; 15 (1923);
   c — Feigl, F. — Chemistry of Specific, Selective and Sensitive Reactions, — pg. 537, Academic Press, 1953.
15) Cole, C. V. & Jackson, M. L. — Soil Sci. Soc. Amer. Proc., *15*; 84 (1950).
16) Russell, A. S. — Alumina Properties — Tech. Paper n.º 10, ALCOA, 1956.
17) Holt, L. B. — Developments in Diphtheria Prophylaxis, pg. 64, Wm. Heinemann Medical Books, London, 1950.

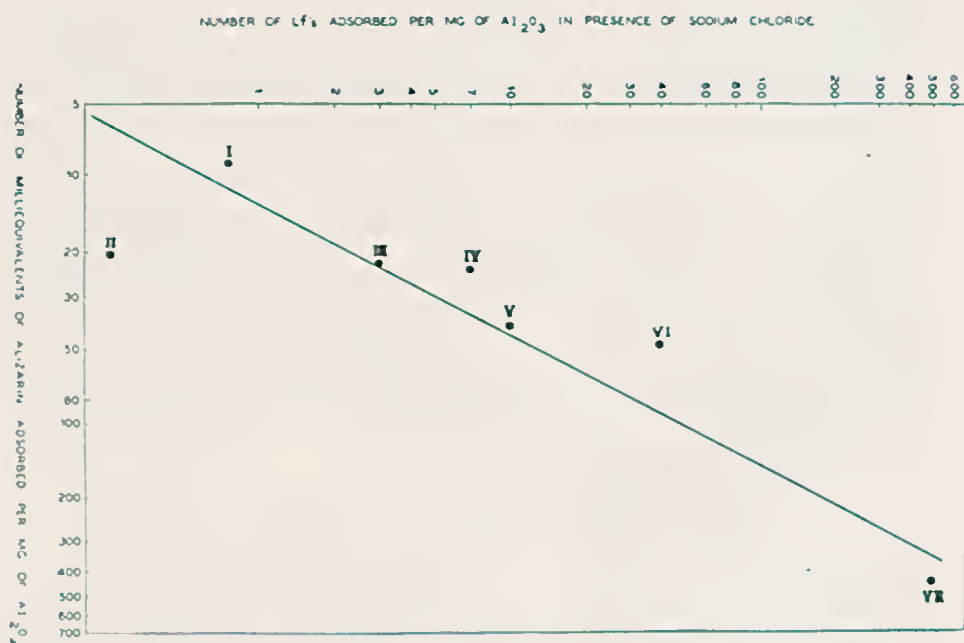



FIGURE 1 — Correlation between the number of units of toxoid and milliequivalents of alizarin adsorbed per miligram of aluminum hydroxide gels of different particle sizes and crystalline structures: the Roman numbers refer to the aluminum hydroxide gels listed in table II.

ABSORPTION OF FLUID BY RED BLOOD CELLS AND HEMOLYSIS IN SHOCK INDUCED BY TOURNIQUET*

G. ROSENFELD, L. NAHAS, S. SCHENBERG AND W. T. BERALDO**

(Laboratory of Hematology, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

Coonse et al (1) observed hemolysis in dogs submitted to traumatic shock but he failed to observe it in those dogs submitted to hemorrhagic shock. Rosenfeld (2) observed that shock induced by histamine, trypsin, peptone, bradykinin and bothropic venom provoked in dogs an increase in mean corpuscular volume accompanied by an increase of the fragility of erythrocytes and hemolysis. These red blood cell alterations were not due to the substances injected because, with exception of bothropic venom, none of them modified the red blood cells "in vitro", even in concentrations higher than those injected. Rosenfeld concluded that the liquid absorption by the erythrocytes with the consequent alteration were not due to the substances injected but to the shock conditions induced by them. By this mechanism the red blood cells are responsible for the disappearance of a great part of the plasmatic liquid loss peculiar to shock.

According to these facts, shock induced by other means would also provoke these red blood cells alterations. In the present paper the modifications that occur in shock induced by tourniquet are studied.

MATERIAL AND METHODS

To dogs anesthetized with Nembutal by intraperitoneal route (35 mg per kg of body weight), a wire torniquet was fastened tight on a hind leg and mantained for six hours or more.

The first blood sample was collected from the femoral vein of the other hind leg while under anesthesia, before the tourniquet fitting, immediatly before torniquet removal, and 5, 15, 30 and 60 minutes thereafter. 5 ml of blood, with 0.1 mg of heparin per ml were collected at each time.

---

* This study was supported by the Anastacio Paschoal and M. Pedro Fellowship, and by the Conselho Nacional de Pesquisas. Part of this paper has been presented at the IV International Congress of the International Society of Hematology, 1952.

**From the Department of Phisiology, Faculty of Medicine, U.S.P..

For erythrocyte counting the blood sample was first shaken mechanically for 2 minutes by means of the shaker usually employed for Kahn reaction and then diluted. In order to obtain better results, the pipette containing the sample and diluting fluid was shaken mechanically for 1 minute by means of a standard shaker. All cells present in an area of 0.2 mm² of the hematimeter were counted.

For hematocrit determinations, the blood samples were centrifuged in a Wintrobe tube, for 15 minutes at 4.000 rotations per minute.

Hemolysis was qualitatively estimated in the supernatant plasma of the hematocrit. In one case the absolute hemoglobin quantity was determined in a spectrophotometer. Other hematologic data were studied and will be published elsewhere. Blood pressure from the carotid artery was recorded by the usual method.

RESULTS

Data from seven dogs are presented in Table 1. With exception of 1 R all showed hemoconcentration. In dog 1R which showed hemodilution, the tourniquet was maintained for 18 hours, while in the others it was maintained for 6 hours.

All but one dog showed hematocrit increase in a proportion larger than the increase of red blood cells thus indicating a mean corpuscular volume increase.

Hemolysis occurred in 6 dogs. In all cases it appeared only after tourniquet removal and remained till the end of the experiment. Free plasma hemoglobin of dog 2-52 Cg reached 0,528 g/100 ml, amounting to 2,9% of total hemoglobin.

Graph 1, prepared with the mean values presented in table 1, indicates that hemoconcentration appeared after tourniquet fitting and that the hema-

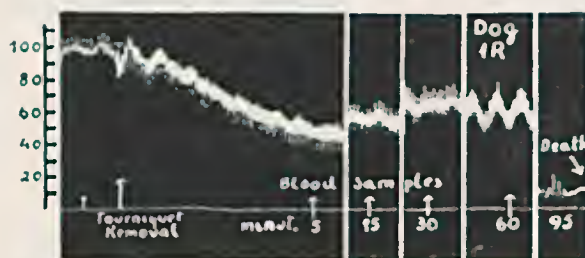



FIG. 2 — Arterial blood pressure recording of dog 1 R. exposed to tourniquet for 13 hours.

tocrit increase was greater than that of the erythrocyte countings, thus showing an increase in the mean corpuscular volume.

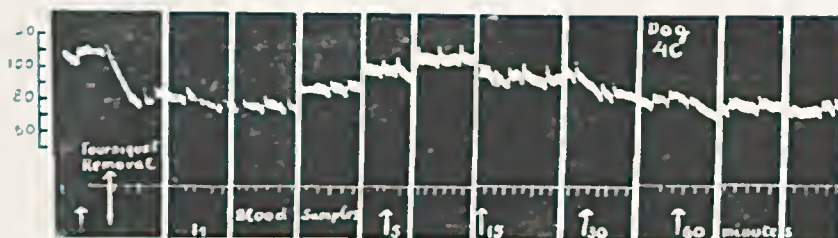
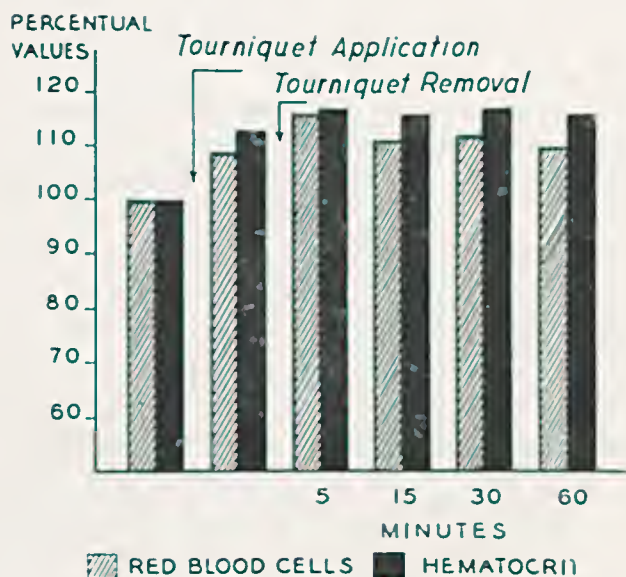



Fig. 1 — Arterial blood pressure recording of dog 4 C, exposed to tourniquet for 4.4 hours.

Graph 1 — Percent changes of red blood cell count and hematocrit of dogs exposed to tourniquet. The graph was prepared by averaging the results included in table 1.

In all cases the blood pressure fell soon after removal of the tourniquet, but remained normal while the latter was on. This can be seen from figures 1 and 2: it must be mentioned that the former is a record of blood pressure of dog 4 C, which was exposed to tourniquet for 4.4 hours, while the latter belongs to dog 1 R, exposed to tourniquet for 13 hours.

DISCUSSION

Tourniquet fitting is sufficient to produce hemoconcentration and mean corpuscular volume increase even before a fall in the blood pressure as it can be seen from the Fig 1 and 2 and table 1. On removing the tourniquet, a fall in the blood pressure was noted and 5 minutes thereafter the described modifications were found to be more intenses, the corpuscular volume increased and hemolysis appeared. The alterations remained during the next 60 minutes, period of time in which observations where done. It would seem that the tourniquet induces hematological alterations peculiar to shock probably due to blood stasis in the neighborhood of the place where the tourniquet was fitted.

As reported in this paper hemoconcentration appeared even with the tourniquet on, a phenomenon which cannot be explained by elimination of the circulation through the leg to which the tourniquet was fitted, since during this experimental period, it swelled, increased markedly in volume, and acquired a hemorrhagic aspect. This indicates that the swollen region was drawing blood from the general circulation: therefore the venous circulation was probably interrupted while the arterial flow was not totally blocked. Besides, at this stage the was already a trend towards an increase of the mean corpuscular volume which showed that more marked alterations took place. Hemolysis appeared on tourniquet removal, when pressure fall and hematological modifications become more intense. Hemolysis could also be due to hemoglobin liberation by the red blood cells demaged in the region near to the tourniquet.

Our attention was called to the fact that hemodilution occurred specially in dog 1 R, which had been submitted to tourniquet for a longer time than the other dogs. According to Moon (4), hemodilution would be characteristic of primary shock, while hemoconcentration would be proper of secondary shock, when endothelial damages appear and cause alterations in the liquid equilibrium, but what was observed does not agree with this concept. In dog 1 R, which presented hemodilution, secondary shock should actually have occurred because it was submitted to tourniquet during a period of time three times longer than others and it was the only dog that died spontaneously. Besides, the noticeable increase of the mean corpuscular volume showed that an alteration of red blood cell permeability had occurred, probably by the same mechanism that affects the endothelium of the blood vessels.

These results showed that in shock induced by tourniquet there is an increase in red blood cell volume by fluid absorption and consequent hemolysis. These alterations occur even before the arterial pressure falls, and are probably due to stasis or maceration of the tissues adjacent to the place where the tourniquet was placed.

In order to see if the increase of the red blood cells volume could be due to an increase of the CO_2 concentration with consequent a fluid absorption, the following experiments were done:

A sample of venous blood of dog taken with Ethylenediaminetetraacetic acid, disodium salt, as a anticoagulant (1 mg/ml of blood), under the technical condutions used in the laboratory (3). 5 ml of blood was transfered to each of three tubes of 20 ml capacity. Close to the surface of the blood contained in the first two tubes a stream of oxygen or carbon dioxyde was injected for several minutes in order to substitute the atmospheric air and to saturate the cells; the stream was regulated so as to provoke agitation of the blood without foaming.

After a gentle rotation of the tube, two portions of the O_2 saturated blood were transfered to two Wintrobe tubes for hematocrit determination. The O_2 layer contained in the tube was carefully replaced by air, the sample was mechanically shaken for 2 minutes, as for hematimetric determinations, and hematocrit was determined again. The CO_2-satured sample was treated in a similar manner. The sample contained in the third tube served as control and was treated in the same way, but replacing O_2 or CO_2 by air. The whole experiment was repeated using blood taken from a second dog. The results obtained are presented in table 2 where the averages of the two replicates are regis-

TABLE 2

Hematocrit changes produced by saturation of the blood sample with CO_2, O_2 or air. Each figure represents the average of 2 determinations

Experimental conditions	Gas saturated		Gas saturated and shaken afterwards in atmospheric air	
	Hematocrit %	Variation %	Hematocrit %	Variation %
Atmospheric air (control)...	43,6	—	43,2	−0,9
Oxygen....................	42,4	−2,8	42,8	−1,8
Carbon dioxyde............	46,8	+7,3	44,6	+2,3

tred. The results indicate that, as expected, the volume of the red blood cells decreases in presence of O_2 (-2,8%) and increases in presence of CO_2 (+7,3%); but their size change again towards the normal values when shaken mechanically in presence of air under the conditions of shaking as for hematimetric determinations. In fact the final hematocrit variation was -1,8% and + 2,3% for the portions of blood which ad been saturated with O_2 and CO_2 respectively.

A second experiment was done to see if the cells obtained after a venous stasis, in wich an increased volume was observed, they diminished when shaken

in an atmosphere of O_2. A blood sample was obtained from the vein of the dog leg without tourniquet or stasis; after this, a tourniquet was put to provoke stasis for 5 minutes and another sample was taken. 5 ml of each blood was put in tubes of 20 ml. The tubes were mechanically shaken for 5 minutes and the hematimetric values were determined. Afterwards the air was substituted by O_2 by means of a stream no so strong as to provoke agitation of the blood contained in the tube, and shaken again the hematimetric values were determined once more.

All determinations were made in duplicate and the results of Table 3 are the means obtained.

TABLE 3

INFLUENCE OF AIR OR OXYGEN ON THE HEMATOCRIT VALUE AND MEAN CORPUSCULAR VOLUME OF DOG BLOOD COLLECTED WITH OR WITHOUT STASIS

Blood	Erythrocytes $mm^3 \times 10^6$	Hematocrit %	Mean corpuscular μ^3	Variation %
Without Stasis + atmospheric air	4.43	35.3	79.7	—
Without Stasis + 0^2	4.39	35.0	79.7	0
With Stasis + atmospheric air	4.63	39.4	85.1	+ 6.78
With Stasis + 0^2	4.64	39.3	84.7	+ 6.27

The results obtained in this connexion show that the mechanical shaking, either with air or with O_2, is not sufficient to annul the increase in erythrocyte volume produced by stasis. This finding seems to indicate that this increase in erythrocyte volume is not due to increased saturation with CO_2, since the excess of this gas should have been eliminated by the mechanical shaking as indicated by the results of the first experiment (table 2). This seems to be more so, since, in the second experiment, a 5 minutes mechanical shaking with oxygen was unable to reduce the erythrocyte volume towards the normal figure.

The results presented in this paper show, therefore, that, in tourniquet shock, there is a marked absorption of fluid by the red blood cells. This leads to the conclusion that the loss of plasma volume which accompanies this type of shock is due in part to fluid absorption by the red blood cells and not only to the loss of blood plasma through the membrane of the blood vessels, as usually accepted. Since similar findings have been reported by Rosenfeld (2) in shock produced by histamine, trypsin, bradykinin and bothropic venom, it would seem that this may perhaps apply to all types of shock independently of its cause.

SUMMARY

In the shock induced by tourniquet in dogs there is an increase of the mean corpuscular volume of the red blood cells by absorption of fluid with consequent hemolysis. These alterations appear even before the fall of blood pressure. In this kind of shock a part of the plasmatic fluid that disappears enters in the red blood cells, so that the hemoconcentration seems not to be caused only by escape of plasma from the blood vessels, as is the classic concept.

RESUMO

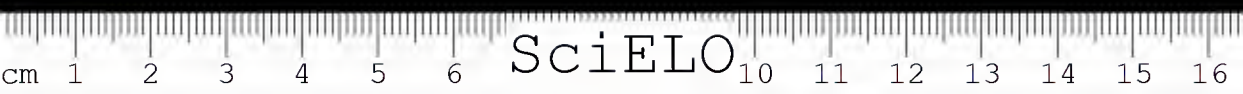
No choque produzido pelo torniquete em cães há um aumento do volume médio das hemácias pela absorção de líquido e conseqüente hemólise. Essas alterações aparecem mesmo antes de se observar queda da pressão arterial. Contrôles indicam que êste aumento de volume das hemácias não é devido ao eventual aumento de CO_2 conseqüente à deficiência circulatória, pois as técnicas usadas parecem eliminar esta causa de êrro. Nesse choque uma parte do líquido plasmático que desaparece penetra nas hemácias, e portanto a hemocentração não é devida sòmente a uma saída de líquido dos vasos como é conceito clássico.

BIBLIOGRAPHY

1. Coonse, G. K., Foisie, P. S., Robertson, H. P. and Aufrano, O. E. — Traumatic and hemorrhagic shock, experimental and clinical study, *New England J. Med.*, 212: 647, 1935.

2. Rosenfeld, G. — Hematimetric studies in shock produced by animal venoms, Trypsin histamine and snake venom: Absorption of fluid by blood cells, *Proc. Third Third Internat. Congress Internat. Soc. Hematology*, (Cambridge 1950), New York, Grune & Stratton, 1951, pp. 84-91.

3. Rosenfeld, G. — Etilenediamina Tetraacética (EDTA) como anticoagulante para técnica hematológica, *Revista Clinica de S. Paulo*, 31: 65, 1955.

4. Moon, V. H. — Analysis of shock, *Brit. Med. J.*, 1 (4353): 773, 1944.

FLUID ABSORPTION BY RED BLOOD CELLS AND HEMOLYSIS IN EXPERIMENTAL VENOUS STASIS*

G. ROSENFELD, S. SCHENBERG AND L. NAHAS

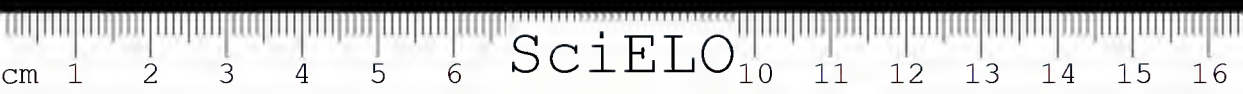
(Laboratory of Hematology, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

Absorption of fluid by red blood cells accompanied by an increase in their volume, fragility and hemolysis was reported by Rosenfeld (1) in dogs under shock by histamine, trypsin, peptone or bothropic venom. Since these substances, with exception of bothropic venon, do not produce any change of the red blood cells "in vitro", these modifications were considered by Rosenfeld as due to shock induced by the drugs and not as a direct effect of the drugs mentioned. If that is the case, then absorption of fluid by erythrocytes should be a constant finding in shock. In part it would also explain the decrease in plasma volume, known to occur in shock, which has so far been attributed to loss of blood plasma through the walls of the blood vessels.

Rosenfeld, Nahas, Schenberg and Beraldo (2) observed later the same phenomenon in tourniquet shock in dogs. As the alterations were the same and appeared even before arterial pressure fall, they seemed to be produced by venous stasis. In order to test these hypothesis, the modifications that occurred under experimental venous stasis were studied.

MATERIAL AND METHODS

. A laparotomy was done to clamp the abdominal veins or to handle the viscerae of dogs maintained under Nembutal anesthesia (35 mg/kg). The carotid blood pressure of most animals was also recorded during the experimental period. From the exposed femoral veins, 5 ml of blood were collected at each time. To avoid clotting 0.1 mg of heparin per milliliter of blood were added. Red blood cell counts were done in 1/5 mm² after shaking mechanically blood

* This study was supported by the Anastacio Paschoal and M. Pedro Franco Fellowship, and by a grant from the Conselho Nacional de Pesquisas. Part of this paper has been presented at the IV International Congress of the International Society of Hematology, 1952.

and pipets (2). Wintrobe hematocrits were used and all were centrifuged for 15 minutes at 4.000 rpm. Hemolysis was estimated in the spectrophotometer from the hemoglobin concentration present in the supernatant plasma of hematocrit determination.

RESULTS

Clamping of the vena cava just below the renal veins provoked a gradual and slight fall of blood pressure (fig. 1) followed by hemoconcentration, mean corpuscular volume increase and hemolysis (table 1 and graph 1). On clamp release, after this clamp had acted for 50 minutes, a transitorial rise of blood pressure appeared but the hematological modifications remained.

Clamping of the mesenteric vein near to its junction in the vena cava produced a gradual and more marked fall of blood pressure (fig. 2) with the same blood alterations. On clamp removal, the modifications became more marked (table 2, graph 2). In a dog (fig. 3) there was very small pressure fall, although the same blood alterations were observed (table 3, graph 3).

Removal of viscera from the abdominal cavity and its handling also provoked pressure fall (fig. 4) and the same blood modifications (table 4, graph 4) which remained even after replacement of the viscerae and normalization of the blood pressure. It was observed that during this experiment stasis occurred in the mesenteric veins as shown by dilatation and cyanosis of the intestines.

Controls were done (fig. 5, tables 5 and 6, graphs 5 and 6) in order to find out if anesthesia or the incisions to expose femoral or carotid artery were sufficient to provoke alterations of the same kind. In these experiments hemoconcentration did not occur; and a marked or constant increase of mean red blood cells volume could not be observed. In one of these animals (table 5) hemolysis appeared and the dog died during the experiment. In another control which had neither been anesthetized nor submitted to incisions, no alteration took place (table 7, graph 7).

TABLE 1

Dog 5-52-C1. Clamping of the vena cava for 50 minutes

	Before Clamping	Time in minutes			
		After Clamping		After Clamp removal	
		15	30	15	60
Red blood cells × 10^6	6.0	6.5	6.7	6.6	6.7
Hematocrit %	45.0	52.0	54.5	52.0	54.5
Mean Corpuscular Volume μ^3	74.2	80.2	81.3	79.1	81.7
Hemolysis Hb. gm %	0.06	0.98	0.20	0.20	0.40

TABLE 2

Dog 17-52-C1. Clamping of the mesenteric vein for 45 minutes

	Before Clamping	Time in minutes					
		After Clamping			After Clamp removal		
		15	30	45	15	150	240
Red blood cells × 10^6	7.4	6.6	6.4	6.4	7.5	8.2	8.9
Hematocrit %	51.0	50.5	46.1	46.5	59.2	64.5	61.7
Mean Corpuscular Volume μ^3	68.9	76.5	70.7	73.8	80.0	78.7	72.7
Hemolysis	0	++	++	++	+ +	+++	+++

TABLE 3

Dog 26-52-C1. Clamping of the mesenteric vein for 60 minutes

	Before Clamping	Time in minutes				
		After Clamping			After Clamp removal	
		10	20	50	30	180
Red blood cells × 10^6	5.9	6.2	6.8	7.0	7.3	7.7
Hematocrit %	36.3	46.0	49.0	51.0	53.5	56.0
Mean Corpuscular Volume μ^3	61.5	74.2	72.0	72.8	73.2	72.7
Hemolysis Hb gm %	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1

TABLE 4

Dog 27-52-C. Visceral handling for 20 minutes

	Before visceral handling	After handling before replacement	Time in minutes		
			After replacement of intestines		
			60	180	240
Red blood cells × 10^6	5.8	7.2	7.4	7.6	9.2
Hematocrit %	45.0	57.4	60.0	61.7	62.5
Mean Corpuscular Volume μ^3	77.5	79.7	81.0	81.1	67.9
Hemolysis Hb gm %	0	0.30	0.35	0.85	0.60

TABLE 5

Dog 30-52-C. Control. Anesthesia, exposure, handling of femoral veins and blood pressure recording. This animal died during the experiment.

	Before operation	Time in minutes			
		40	100	160	340
Red blood cells × 10^6	6.3	6.2	6.0	6.4	5.7
Hematocrit %	46.0	40.0	43.0	47.1	43.4
Mean Corpuscular Volume μ^3	73.0	64.5	71.7	73.6	75.6
Hemolysis Hb gm %	0	0	0.4	0.2	0.3

TABLE 6

Dog 32-52-C. Control. Anesthesia and femoral vein exposure.

	Before anesthesia	Time in hours			
		After anesthesia and vein exposure			
		1	2	3	5
Red blood cells × 10^6	6.9	7.1	7.0	6.3	6.3
Hematocrit %	49.4	52.4	54.4	47.4	45.0
Mean Corpuscular Volumes μ^3	71.6	73.8	77.7	75.2	71.4
Hemolysis Hb gm %	0	0	—	0	0

TABLE 7

Dog 33-53-C. Control. Without anesthesia or veins exposure

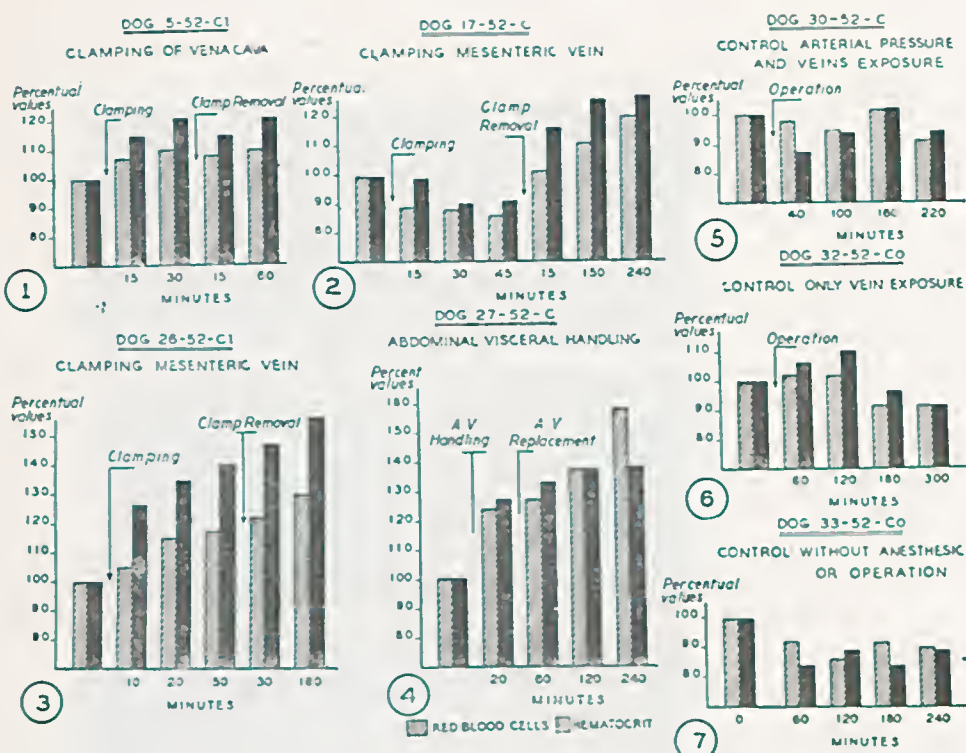
	Time in hours				
	0	1	2	3	4
Red blood cells × 10^6	5.0	4.6	4.3	4.6	4.5
Hematocrit %	37	31	33	31	33
Mean Corpuscular Volume μ^3	74.0	67.4	76.7	67.1	73.3
Hemolysis Hb gm %	0.16	0.12	0.12	0.16	0.16

GRAPHS 1 — 7 — Percent changes of red blood cells counts and red blood cells volume (hematocrit). Disproportional increase of the hematocrit value show increase of the volume of the red blood cells.

FIG. 1 — 5 — Arterial blood pressure recording.

DISCUSSION

The mesenteric region was chosen to study the venous stasis as the site where a large amount of blood accumulates during common shock. In this location a great accumulation of blood easily occurs and probably the alterations due to stasis there take place with more intensity. In fact, clamping of the mesenteric vein produces modifications which are more marked than when the vena cava is clamped.

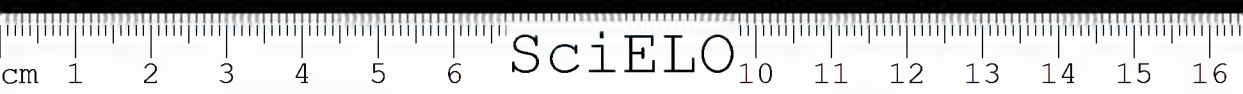
It was observed the same hematimetric modifications noted by Rosenfeld (1) and Rosenfeld et al (2) in different kinds of shock, even before the actual appearance of shock Evidence was presented which indicates that the increase of the volume of the red blood cells observed is not due to an increase of CO_2 in the cells because the technic used for the homogenisation of the blood for the hematimetric determinations was sufficient to eliminate the excess of CO_2 if present, as was demonstrated by Rosenfeld et al (2). Hemoconcentration which according to Moon (4) is the first sign of capillary circulatory disturbance, appears even before an arterial pressure fall occur. Even without shock and even with normalization of the arterial blood pressure, the increase in mean corpuscular volume remained and hemolysis continued.

It seems that stasis in some regions is sufficient to provoke intense red blood cells modifications altering their permeability and thus provoking a disappearence of a great part of plasmatic liquid from the circulation. As a consequence, there is an increase of red blood cells fragility, and hemolysis occur, even without a traumatism.

SUMMARY

An increase of the mean corpuscular volume, hemolysis and hemoconcentration of the red blood cells were observed as a consequence of clamping of the vena cava or mesenteric vein in dogs. These changes appeared even when there was no appreciable fall of the arterial blood pressure. Venous stasis seems to provoke a modification of the permeability of the red blood cells thus inducing an increase of their volume by absorption of plasmatic fluid. Probably part of the blood fluid loss in shock is due to this mechanism.

RESUMO

Foi provocada estase sangüínea pelo pinçamento da veia cava ou da mesentérica em cães laparotomizados. Essa estase, assim como a simples manipulação das vísceras exteriorizadas, provocou aumento do volume médio das

hemácias, hemólise e hemoconcentração, observadas em sangue retirado da veia femural. Essas modificações apareceram mesmo quando não havia queda apreciável de pressão arterial. A estase venosa provoca portanto uma modificação da permeabilidade das hemácias com absorção do líquido plasmático que passa para êsses glóbulos, causando hemoconcentração e explicando parte da perda de plasma sangüínea no choque.

BIBLIOGRAPHY

1. Rosenfeld, G. — Hematimetric Studies in shock produced by animal venoms, Trypsin, Histamine and snake venom; absorption of fluid by red blood cells, *Proc. Third Internat. Soc. Hematology* (Cambridge, 1950), New York, Grune & Stratton, 1951, pp. 84-91.

2. Rosenfeld, G., Nahas, L., Schenberg, S., Beraldo, W. T. — Absorption of fluid by red blood cells and hemolysis in shock induced by tourniquet; *Mem. Inst. Butantan*, **28**; 131, 1958.

3. Moon, V. H. — Shock and Related Capillary Phenomena, New York, Oxford University Press, 1938, pp. 297.

Mem. Inst. Butantan,
28: 245-266. 1957/8.

ERITROCITOS NA RETICULOCITOSE DO SATURNISMO EXPERIMENTAL*

ESTRUTURA MITOCONDRIAL

ERYTHROCYTES IN RETICULOCYTOSIS OF EXPERIMENTAL SATURNISM MITOCHONDRIAL STRUCTURE

A. VALLEJO-FREIRE e A. BRUNNER JR.

(*Laboratório de Virus e Virusterapia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil*)

INTRODUÇÃO

Com os recentes aperfeiçoamentos do microscópio eletrônico, é possível atingir um poder de resolução de 7 a 10 Å, ao passo que com a microscopia óptica só em condições ótimas se atingia 2000 Å com luz natural, e 1100 Å com o uso da luz ultravioleta. Êste fato trouxe como conseqüência a necessidade de se proceder a uma revisão das noções já adquiridas sôbre a microestrutura dos componentes celulares, para comprovar ou modificar os conhecimentos estabelecidos. Sòmente após esta revisão é que em muitos casos será possível estudar as relações entre a morfologia e o estado fisiológico celular e surpreender as modificações patológicas intracelulares em seu início.

Cuidados especiais devem ser tomados para que o material biológico não sofra alterações durante a colheita, fixação e preparo final. Artefatos que seriam de somenos importância nos preparados observados ao microscópio óptico passam a ser críticos no exame detalhado das estruturas celulares originais ao microscópio eletrônico.

Em estudos visando a localização de riquétsias e vírus no sangue, encontramos dificuldades para interpretar algumas alterações verificadas nas células sangüíneas, até então mal descritas quando observadas ao microscópio eletrônico. Êstes fatos se verificam até mesmo com os glóbulos vermelhos, particularmente quando houver uma reticulocitose mesmo discreta.

Em preparações feitas com sangue hemolisado, precauções especialíssimas devem ser tomadas para não confundir partículas de vírus com aquelas originadas de reticulocitos, glóbulos brancos ou plaquetas alteradas nas manobras feitas durante o preparo do material.

O estudo da ultraestrutura dos corpúsculos observados no interior dos glóbulos vermelhos jovens, conhecidos pela denominação de "substantia granulo-filamentosa", tem apresentado dificuldades técnicas que só recentemente

---

* Trabalho realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro, Brasil.

vêm sendo superadas. Com a microscopia óptica, as formações intra-reticulocitárias eram evidenciadas sòmente através de artifícios técnicos e métodos de coloração, que davam margem a interpretações as mais diversas quanto à sua origem e natureza.

Desde que se verificou que os elementos citoplasmáticos corados pelo verde Janus B poderiam ser identificados às mitocôndrias, os corpúsculos intracelulares que se coravam por aquêle corante passaram a ser interpretados como sendo mitocôndrias. Com o advento da microscopia de contraste de fase, tais estruturas foram observadas em células vivas, independente do uso de corantes ou qualquer artifício técnico, eliminando assim a possibilidade de que fôssem resultado de artefatos.

Reticulocitos tratados pelo verde Janus B apresentam no seu interior filamentos corados em azul esverdeado, o que induziu os pesquisadores a suspeitar de que estas formações fôssem mitocôndrias ou material delas derivado, sem que houvesse sido possível, pelos métodos ópticos, obter uma segura comprovação morfológica. Vários autores, todavia, suspeitavam de que as estruturas assim evidenciadas eram produtos de artefatos. Dustin (8) supunha que as estruturas intrahemáticas eram devidas à precipitação do ácido ribonucleico durante a secagem, ou aos métodos de fixação e coloração. Kosenow (11) pretendeu ter demonstrado que tanto grânulos como filamentos eram formados pela precipitação de ácido nucleico pelos corantes.

A hemoglobina dos reticulocitos impede evidenciar, no microscópio de fase, qualquer estrutura semelhante às encontradas em outras células. Isto sòmente é possível com o uso de corantes vitais apropriados, como o verde Janus B e o azul de cresil brilhante. Esta circunstância fêz com que persistissem as dúvidas quanto à preexistência da estrutura da chamada "substantia granulo-filamentosa".

O fato de que os filamentos e grânulos nos reticulocitos hemolisados, após uma secagem parcial, tomam a coloração vermelho-rosa, quando tratados pela fucsina ácida e azul escuro, pela hematoxilina, métodos respectivamente de Altmann e Regaud para evidenciar mitocôndrias, levou a se procurar em definitivo esclarecer se êstes filamentos eram realmente mitocôndrias.

Posteriormente, com auxílio da microscopia eletrônica, a "substantia granulo-filamentosa" foi identificada aos filamentos que sòmente podem ser evidenciados na sua forma original, se a hemólise fôr executada, observando-se determinadas precauções para evitar a sua alteração ou desintegração (6, 7).

Por meio de secções ultrafinas obtidas de reticulocitos íntegros não hemolisados foi, recentemente, verificado que, tanto os filamentos como os grânulos

intrareticulocitários no sangue de cobaias, apresentavam a microestrutura característica de mitocôndrias, permitindo concluir que a "substantia granulo-filamentosa" deve ser morfològicamente identificada às mitocôndrias (5, 7).

Neste trabalho são apresentadas micrografias de mitocôndrias em eritrocitos de cobaia durante intoxicação aguda pelo chumbo, e observações adicionais a trabalhos anteriores que confirmam a interpretação dada sôbre a natureza e estrutura da "substantia granulo-filamentosa", assim como informações sôbre a estrutura mitocondrial de eritrocitos na reticulocitose experimental de cobaia submetida à intoxicação aguda pelo chumbo ou sangrias sucessivas.

MATERIAL E MÉTODOS

Cobaias de 350 a 400 g de pêso. Sangue obtido por punção cardíaca ou corte da unha das patas posteriores (16).

Intoxicação pelo chumbo. — Injeções subcutâneas, diárias de 1 ml de solução aquosa de acetato de chumbo a 1%, durante 3 a 9 dias. Colheita do sangue 3 a 7 dias após a última injeção. Fixação imediata em OsO_4 a 1% em tampão veronal-acetato, isotônico, de pH 7,2-7,4, durante uma hora. Nas preparações de sangue de animais assim tratados, o número de reticulocitos, pelo Giemsa, variou de 6 a 50%. O número de normoblastos era de aproximadamente a décima parte do de reticulocitos; em um caso atingiu 0,6%, em sangue com reticulocitose de 6,2%.

Anemia por sangrias sucessivas. — Sangria cardíaca diária de 5 a 7 ml durante 6 dias. Colheita do sangue 3 a 4 dias após a última sangria. O número de reticulocitos variou em tôrno de 10%. Adicionou-se 1 ml de água destilada a cada um de quatro vidros de relógio, usados nas preparações, e duas gôtas de sangue de cobaia com reticulocitose. Cinco, dez, vinte e quarenta segundos após a adição do sangue adicionou-se 1 ml de solução aquosa de OsO_4 a 2%, interrompendo, assim, o processo hemolítico em diversas fases e iniciando a fixação dos glóbulos em OsO_4 a 1%, que se prolongou por uma hora. Algumas gôtas foram fixadas também em NaCl a 0,75%, contendo 10% de formol, durante 18 horas. Logo após, lavagem em água destilada e coloração durante 1/2 hora em solução de ácido fosfotungstico a 1%, de pH 4,0.

Inclusão e cortes. — Após a fixação segundo Palade (12), os glóbulos foram lavados em água destilada e, em seguida, desidratados pela série alcoólica. A inclusão foi feita numa mistura de metil e butil metacrilato, contendo um catalizador. As trocas dos meios, nos quais as hemácias eram mantidas, desde a fixação até a inclusão, foram feitas por centrifugações e decantações sucessivas. Os cortes ultrafinos foram preparados com micrótomo Porter-Blum. Nos cortes, os reticulocitos foram identificados de acôrdo com critério seguido em trabalho anterior (7).

Hemólise em esfregaço. — Os esfregaços foram preparados em lâminas cobertas com filme de colódio e, após 10 a 20 horas, hemolisados em NaCl a 0,8% contendo 2,5% de formol, lavados em água destilada, corados durante 5 minutos em solução de ácido fosfotúngstico a 1% de pH 4,0, lavados em água destilada e secados à temperatura ambiente. Os filmes, contendo os glóbulos hemolisados, foram transferidos para grades metálicas e submetidos ao processo de sombreamento metálico, com Pd.

Hemólise em suspensão. — Imediatamente após a sangria, 1 ml de sangue foi adicionado a 20-30 ml de água destilada e, cinco minutos após, adicionados 2 ml de ácido ósmico a 1%. Após cinco minutos, os glóbulos eram centrifugados a 500 r.p.m., para a remoção da hemoglobina, e lavados com água destilada, até que um sobrenadante incolor fôsse obtido. Gôtas da suspensão de estromas lavados eram depositadas sôbre grades metálicas cobertas com um filme de colódio e, após a remoção da água com material absorvente e secagem, os estromas eram metalizados com cromo ou paládio.

As preparações foram examinadas num microscópio eletrônico Siemens tipo UM 100b, a 60 Kv, fotografadas em aumento originais de 7200 x e 15000 x e ampliadas fotogràficamente.

RESULTADOS

Esfregaços de sangue de cobaia intoxicadas pelo chumbo, hemolisados após fixação por meio de secagem parcial, apresentam reticulocitos contendo grânulos e filamentos de diâmetros em tôrno de 750 mμ (Fig. 1 *a*). Raramente, encontram-se reticulocitos contendo grânulos e filamentos de diâmetro normal, assim considerados os de reticulocitose provocada por sangrias múltiplas.

A estrutura dos reticulocitos é mais fàcilmente evidenciada do que a das hemácias jovens em casos de anemia provocada por sangrias múltiplas (7), apresentando-se, as membranas e trabéculas mitocondriais, com linhas melhor definidas e contrastadas. O diâmetro médio das mitocôndrias nos cortes ultrafinos atinge a 460 mμ (mínimo: 180 mμ; máximo: 830 mμ) (Fig. 2 *a*). Raramente, as mitocôndrias se apresentam com a microestrutura característica preservada. As alterações mais freqüentes são: mitocôndrias com volume sempre aumentado, delimitadas por uma membrana externa contínua e uma interna da qual se originam as lamelas duplas ou *cristae mitochondriales* (13) e mitocôndrias de volume aumentado ou não, desprovidas da membrana externa limitante.

Nas mitocôndrias de maior diâmetro, a membrana externa, contínua, se encontra acentuadamente distendida, mantendo sòmente em alguns trechos a relação espacial normal com fragmentos do que se convencionou chamar membrana interna. Estas mitocôndrias alteradas apresentam uma matriz menos densa aos electrons do que o citoplasma e, na grande maioria, apresentam, no interior, lamelas duplas fragmentadas em maior ou menor grau (Fig. 2 *a*).

Alguns reticulocitos apresentam sòmente mitocôndrias sem qualquer vestígio da membrana limitante externa, e em outros, esta membrana está parcialmente destruida ou sofrendo desintegração progressiva (Fig. 3). Nestes casos, as lamelas duplas podem ainda apresentar a microestrutura caracterís-

tica, notando-se claramente a sua continuidade com a membrana interna. As lamelas intramitocondriais são constituidas por uma estrutura contínua derivada da membrana interna que teria sofrido invaginações mais ou menos periódicas. As mitocôndrias de forma alongada ou filamentosa podem apresentar lamelas duplas que atravessam de um lado para outro tôda a largura do organelo, ligando a membrana interna de um lado com o outro, separando a estrutura interna da mitocôndria em vários setores, contendo lamelas, em número variado, que não atingem o lado oposto. A membrana externa, contínua, manteria unidos êstes vários setores, envolvendo-os completamente. O espaço interlamelar, nas mitocôndrias desprovidas da membrana externa, está diretamente aberto para o citoplasma e a distância entre as membranas constituintes das lamelas varia de 8 a 19 mμ, correspondendo aproximadamente, ao que se verifica nas mitocôndrias de reticulocitos de cobaias com anemia por sangria.

Algumas secções de mitocôndrias, principalmente as de menores dimensões e de forma esférica ou ovóide, permitem constatar que as *cristae mitochondriales* podem, às vêzes, ser constituidas de tubos, à semelhança de dedos de luva, apresentando, nos cortes perpendiculares, secções circulares. Observam-se restos mitocondriais constituidos de fragmentos de lamelas duplas, envoltas por uma linha descontínua e mal definida, ou situados no interior de uma região apenas ligeiramente mais densa aos electrons do que o citoplasma (Fig. 3), que seriam resíduos das membranas mitocondriais em fase de decomposição.

Freqüentemente, aparecem nos cortes, reticulocitos apresentando formações morfològicamente semelhantes ao retículo endoplasmático. Em uma das secções foi observado que a membrana do estroma do reticulocito se continuava com o interior da célula através do que supomos tratar-se do retículo endoplasmático: há, portanto, a possibilidade da existência, pelo menos temporária, de comunicação entre o meio externo e o sistema de canalículos intrareticulocitários.

Grânulos densos aos electrons são encontrados em eritroblastos, reticulocitos e eritrocitos adultos, no sangue circulante:

a) agrupados no interior de mitocôndrias, já desintegradas;

b) agrupados e envolvidos por uma membrana dupla;

c) agrupados, aparentemente sem membrana limitante, iniciando a dispersão;

d) dispersos no citoplasma.

DISCUSSÃO

O reduzido campo de observação do microscópio eletrônico torna difícil localizar reticulocitos do sangue normal, onde se encontram em número extremamente reduzido, principalmente nos cortes. Esta dificuldade pode ser superada provocando-se uma reticulocitose por sangria, como foi feito em trabalhos anteriores (6). Foi possível dêste modo obter sangue de cobaias com reticulocitose da ordem de 10%, sem que localizássemos eritroblastos. Além da presença ou ausência de mitocôndrias, a diferenciação entre hemácias adultas e reticulocitos pode ser feita, fàcilmente, pela maior densidade que apresentam as primeiras, devido à menor concentração da hemoglobina nos reticulocitos. Na intoxicação aguda pelo chumbo, a presença de eritrocitos nucleados ou eritroblastos pode levar à obtenção de preparações nas quais as secções não atingem o núcleo, e, a interpretar como reticulocitos os eritroblastos, o que é possível, levando-se em consideração as dificuldades ainda existentes para se obter regularmente cortes seriados. Ainda neste caso, o eritroblasto apresenta menor densidade do que os reticulocitos, mas em grau que não permite a fácil distinção entre êstes e os eritroblastos. Considerando-se que o núcleo nos eritroblastos se localiza aproximadamente no centro da célula, desde que se consiga algumas secções seguidas, torna-se fácil surpreendê-lo. No exame das secções, foram tomadas precauções para escolher cortes de reticulocitos que permitissem afastar a possibilidade de serem confundidos com eritroblastos, selecionando aquelas células que apresentavam cortes em série.

Um dos métodos de preparo do glóbulo vermelho para estudo ao microscópio eletrônico é o da retirada da hemoglobina, a fim de que os electrons possam passar através do estroma, mostrando, no caso particular do reticulocito, elementos estruturais como a chamada "substantia granulo-filamentosa". Esta estrutura se apresentará sob a forma de pequenos discos, mais ou menos individualizados, se a hemólise se processar em suspensão, em água destilada ou solução salina de baixa concentração. Quando a hemólise é feita após uma secagem parcial dos glóbulos, os reticulocitos se apresentam com a estrutura filamentosa, relativamente preservada, devido à secagem prévia que "fixa" aquela estrutura, mas não é suficiente para fixar a hemoglobina que é retirada num meio salino hipotônico. Dêstes filamentos ou bastonetes originam-se os pequenos discos por efeito da hipotonia do meio, quando a hemólise se processa em suspensão, sem secagem prévia (6).

No saturnismo, o diâmetro médio dos grânulos e filamentos de reticulocitos hemolisados em esfregaço é de cêrca de três vêzes o dos grânulos e filamentos de reticulocitos na anemia por sangrias sucessivas. A mesma relação foi observada quanto ao diâmetro médio das mitocôndrias identificadas nos cortes ultrafinos (7). Esta observação constitui prova complementar à hipótese

formulada em trabalhos anteriores, nos quais se pretendeu identificar, morfològicamente, a chamada "substantia granulo-filamentosa" às mitocôndrias (5, 7).

No que diz respeito às reticulocitoses provocadas por sangrias múltiplas ou por intoxicação aguda pelo chumbo, acreditamos ter evidenciado a estrutura mitocondrial da chamada "substantia granulo-filamentosa". Devemos, no entanto, tendo em vista as observações feitas neste trabalho, considerar que é provável que, em condições normais, os reticulocitos possam ser identificados no sangue sem a presença de estruturas definidas, mas apenas de material constituinte destas estruturas e dispersos nos eritrocitos no curto espaço de tempo que resta para a sua transformação em glóbulo vermelho adulto. Em outras palavras, seriam falsos reticulocitos que poderiam explicar as observações de alguns autores mostrando correlação quantitativa entre corantes vitais e substância grânulo-filamentosa intrahemática. Numa reticulocitose verdadeira, como a que se obtém por simples anemia provocada por sangrias sucessivas, grande quantidade de eritrocitos que perderam o núcleo entram na circulação contendo maior ou menor número de mitocôndrias nos vários estadios de involução. Esta fase deve iniciar-se logo que o núcleo deixa de estar presente, ou mesmo momentos antes, quando o bioquimismo intracelular foi suficientemente alterado para justificar as alterações verificadas no eritroblasto, que levam à perda do núcleo e à progressiva desintegração da estrutura mitocondrial que se verificaria inicialmente pela perda da membrana externa e lise dos elementos intramitocondriais. A ausência da membrana limitante externa nas mitocôndrias de alguns reticulocitos, nos quais todos os demais elementos estão preservados, acompanhados de sucessivas modificações indicativas de um progressivo processo de reabsorção das mitocôndrias ou de suas partes, nos leva a considerar possa ser êste o mecanismo normal de evolução do reticulocito para a hemácia adulta, isto é, hemácias sem mitocôndrias e retículo endoplasmático, ou seja, sem "substantia granulo-filamentosa". É difícil distinguir, nos limites dêste trabalho, o que ocorreria por conta dêste fenômeno, daquilo que poderia ser devido ao saturnismo. Esta discriminação seria viável, não fôssem as conhecidas dificuldades de melhor observação de detalhes estruturais em reticulocitos de animais normais ou com anemia por sangria.

O aspecto das mitocôndrias (Fig. 3), desprovidas da membrana externa, nas quais se observa nìtidamente a continuidade das lamelas duplas com a membrana limitante interna, corrobora a interpretação dada por Palade (13) e não apóia o esquema inicialmente apresentado por Sjöstrand (15), referente à organização estrutural das mitocôndrias, segundo o qual as membranas constituintes das lamelas não se continuam com a membrana limitante interna, isto é, haveria estruturalmente uma independência entre os dois componentes

mitocondriais. Todavia, é preciso considerar a possibilidade da existência de diferentes particularidades estruturais em mitocôndrias de células de tipos diversos.

O melhor contraste observado nas estruturas das mitocôndrias dos reticulocitos no saturnismo, quando examinados no microscópio eletrônico, poderia ser atribuido ao aumento de volume sofrido por aquêles organelos, porém o mesmo se verifica com as mitocôndrias que não sofreram aumento aparente. O chumbo, presente no plasma, contribuiria para a preservação das estruturas "in vivo" ou penetraria nas hemácias durante o processo de fixação, juntamente com o tampão e o ácido ósmico, localizando-se de preferência nas membranas, contribuindo para aumentar o contraste e atuando como um corante adicional ao ácido ósmico. Aub, Fairhall, Minot e Reznikoff (1) mostraram que o chumbo, combinando-se provàvelmente com fosfatos do plasma, posteriormente se precipita sôbre a membrana dos glóbulos vermelhos, alterando suas propriedades, ou, poderia ainda, penetrar na célula e reagir sôbre constituintes outros, excluida a hemoglobina. Cabe ainda considerar a possibilidade de o chumbo, penetrando nos reticulocitos, "fixar" seus constituintes vitais como as mitocôndrias, impedindo o processo de evolução normal da célula à hemácia adulta. Neste caso, a população de reticulocitos circulantes seria constituida de reticulocitos fixados ou estabilizados em várias de suas fases de evolução para o glóbulo vermelho adulto, e de elementos jovens contìnuamente lançados na circulação e que sofreriam a mesma ação do material tóxico circulante no plasma.

O aumento de volume das mitocôndrias de reticulocitos e as alterações microestruturais observadas no saturnismo (Fig. 2 *a*) são muito semelhantes ao que observamos nos reticulocitos de casos de anemia por sangrias múltiplas submetidos à ação de um meio hipotônico, "in vitro" (Fig. 6). Hemácias normais colocadas num meio isotônico contendo cloreto de chumbo sofrem um aumento de volume e, após um certo tempo, o seu pêso específico passa a ser significativamente maior (1).

Devido à falta de mais completos dados experimentais sôbre as alterações que se processam no sangue de animais intoxicados pelo chumbo, não é possível interpretar seguramente o mecanismo que leva ao aumento de volume sofrido pelas mitocôndrias. Suspeitando-se, porém, que o aumento de volume possa ser conseqüência de alterações osmóticas ocorridas durante a intoxicação, foram feitas preparações de reticulocitos de cobaias com anemia por sangrias sucessivas, fixadas nas várias fases do processo osmótico, 5, 10, 20 e 40 segundos após a adição dos glóbulos à água destilada, para comparação. Em tôdas estas preparações foram observadas hemácias nas várias fases de hemólise.

Na mitocôndria da fig. 6, a membrana interna acompanhou a externa, possivelmente devido à atuação de fatôres de ordem físico-química. As regiões das extremidades e as compreendidas entre os estrangulamentos corresponderiam às formas circulares no interior de reticulocitos hemolisados em suspensão em água destilada (Fig. 7). Os pontos de estrangulamento corresponderiam, provàvelmente, às lamelas duplas, que se dispõem em todo o diâmetro da mitocôndria, as quais ofereceriam resistência ao aumento de diâmetro naquêles pontos, até o momento em que a membrana das lamelas se rompesse. Assim, quando de um filamento se originam várias formas circulares, estas terão uma ruptura, a qual corresponderia à da membrana limitante externa da mitocôndria. As mitocôndrias das figs. 8 e 9 apresentam o sistema de lamelas no centro, o que indica que a membrana limitante interna não acompanhou a limitante externa ou, no caso de tê-la acompanhado, sofreu rupturas. Esta conclusão tem fundamento no conhecimento das relações estruturais das lamelas duplas com a membrana interna. Pode-se deduzir destas observações que a membrana limitante externa é o componente mitocondrial que confere ao organelo a propriedade de responder às variações de pressão osmótica do meio, atuando à semelhança de um osmômetro.

O retículo endoplasmático, em alguns reticulocitos, parece bem desenvolvido, possìvelmente nos mais jovens. O sistema de canalículos, observado por meio de cortes ultrafinos, se assemelha ao retículo endoplasmático de outras células. A observação de estruturas ou de resíduos estruturais de retículo endoplasmático nos reticulocitos foi difícil ou pelo menos muito rara nas várias centenas de preparações de cortes analisados ao microscópio eletrônico. Os filamentos mais finos, descritos em reticulocitos hemolisados, após secagem parcial em esfregaço (6), provàvelmente correspondem àqueles canalículos.

A observação de que o retículo endoplasmático se continua com a membrana do estroma do reticulocito pode ter importância no estudo da mecânica de processos fisiológicos e parasitológicos em normoblastos e reticulocitos. O estudo do normoblasto na fase em que se dá a extrusão do seu núcleo, como já foi observado (2), se justifica, desde que a comunicação da membrana citoplasmática com o retículo endoplasmático e a dêste com a membrana nuclear externa foi observada em leucócitos (14). Em células de tumor ascítico de Ehrlich, partículas identificadas como sendo do vírus Anopheles A, foram observadas no retículo endoplasmático (9). Esta observação pode sugerir que os pontos de penetração do parasita na célula sejam os de comunicação do retículo endoplasmático com o meio externo. Seria de interêsse, neste particular, o estudo de reticulocitos de animais com impaludismo experimental, pois é conhecida a afinidade de várias espécies de *Plasmodium* pelos reticulocitos.

Os grânulos densos aos electrons, que localizamos geralmente agrupados em normoblastos, reticulocitos e hemácias maturas, se assemelham aos descritos por Hoffman, Hillier, Wolman e Parpart (10) em estromas de eritrocitos normais e anormais. Êstes autores, entretanto, não conseguiram localizá-los em casos de intoxicação pelo chumbo. As observações feitas a êste respeito no decorrer dêste trabalho, quanto aos grânulos encontrados em normoblastos, reticulocitos e eritrocitos, confirmam os trabalhos de Bessis e Breton-Gorins (3, 4) sôbre o saturnismo experimental em rato, principalmente em células da medula. Segundo êstes autores, aquêles grãos seriam de ferritina.

RESUMO

Eritrocitos de cobaias intoxicadas pelo acetato de chumbo foram examinados no microscópio eletrônico, especialmente a ultraestrutura das mitocôndrias dos reticulocitos. Foi confirmada a identidade da chamada "substantia granulo-filamentosa" com as mitocôndrias. No saturnismo experimental, constatou-se aumento de volume ou tumefação das mitocôndrias que atinge em média 3 vêzes o que se observa em reticulocitos de anemia por sangrias sucessivas. Alterações de tipo semelhante foram obtidas submetendo a variações osmóticas reticulocitos de sangue de cobaias com reticulocitose conseguida por meio de sangrias sucessivas. Em alguns reticulocitos foi possível surpreender a progressiva desintegração da estrutura mitocondrial a partir da perda da membrana externa seguida de sucessiva dissolução dos demais elementos constituintes da mitocôndria, aspectos êstes que foram considerados como representando o mecanismo natural de desintegração das mitocôndrias nos eritrocitos, desde a fase de eritroblasto até a de hemácia adulta.

SUMMARY

Erythrocytes of guinea pigs with saturnism induced by lead acetate were examined in the electron microscope, with special reference to the ultrastructure of mitochondria of reticulocytes. The identity of the so-called "substantia granulo-filamentosa" with mitochondria was confirmed. The increase of volume or tumefaction of mitochondria was found to be on an average 3 times greater than the one observed in reticulocytes from bleeding anemia. Similar changes were obtained by means of osmotic variations "in vitro" in reticulocytes from guinea pigs with reticulocytosis provoked by successive bleedings. In some reticulocytes the progressive disintegration of the mitochondrial structure could be observed beginning from the loss of the external membrane followed by successive dissolution of the other constituting elements of the mi-

tochondria; these aspects are held to represent the natural mechanism of the disintegration of mitochondria in erythrocytes, from the stage of the erythroblast to the adult red cell.

BIBLIOGRAFIA

1. Aub, J. C., Fairhall, L. T., Minot, A. S. & Reznikoff, P. — Lead poisoning. *Medicine*, 4: 1-250, 1925.

2. Bessis, M. — Traité de Cytologie Sanguine. Edit. par Masson et Cie., p. 218, 1954.

3. Bessis, M. & Breton-Gorius, J. — Étude au microscope électronique des granulations ferrugineuses des érythrocytes normaux et pathologiques. *Rev. Hémat.*, 12: 43-63, 1957.

4. Bessis, M. & Breton-Gorius, J. — Accumulation de granules ferrugineux dans les mitochondries des érythroblastes. *C. R. Acad. Sc.*, 244: 2846-2847, 1957.

5. Braunsteiner, H., Fellinger, K. & Pakesch, F. — Über die Struktur der Retikulozyten, *Acta haemat.*, 16: 322-328, 1956.

6. Brunner, A. Jr. & Vallejo-Freire, A. — Electron microscopic observations on granules and filaments (reticulosomes) of reticulocytes. *Exptl. Cell Res.*, 10: 55-62, 1956.

7. Brunner, A. Jr., Vallejo-Freire, A. & Souza Santos, P. — Electron microscopy of thin sections of reticulocytes. *Experientia*, 12: 255, 1956.

8. Dustin, P. Jr. — Ribonucleic acid and the vital staining of cytoplasmic vacuoles in animal cells. *Symposia Soc. Exptl. Biol.*, 1: 114-126, 1947.

9. Friedlander, M., Moore, D. H. & Koprowski, H. — Studies with the electron microscope of virus-host relationships in Ehrlich ascites tumor cells. II — The localization and possible development of Anopheles A virus within the endoplasmic reticulum of the host cell. *J. Exptl. Med.*, 102: 317-378, 1955.

10. Hoffman, J. F., Hillier, J., Wolman, I. J. & Parpart, A. K. — New high density particles in certain normal and abnormal erythrocytes. *J. Cell. Comp. Physiol.*, 47: 245-252, 1956.

11. Kosenow, W. — Über den Strukturwandel der basophilen Substanz junger Erythrozyten im Fluoreszenzmikroskop. *Acta Haem.*, 7: 360-368, 1952.

12. Palade, G. E. — A study of fixation for electron microscopy. *J. Exptl. Med.*, 95: 285-297, 1952.

13. Palade, G. E. — The fine structure of mitochondria. An electron microscope study. *J. Histochem. Cytochem.*, 1: 188-211, 1953.

14. Palade, G. E. — Studies on the endoplasmic reticulum. II. Simple dispositions in cells in situ. *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 1: 567-582, 1955.

15. Sjöstrand, F. S. — The ultrastructure of mitochondria. Symp. VIIIth Congr. Cell Biol., Leiden, 1954. International Union of Biological Sciences, Series B, nr. 21, Noordhoff Ltd., pp. 16-30, 1955.

16. Vallejo-Freire, A. — A simple technique for repeated collection of blood samples from guinea-pigs. *Science*, 114: 524-525, 1951.

FIGS. 1 — Reticulocitos hemolisados após secagem parcial, em solução salina (0,8%) formolada (2,5%). Corados 5 minutos com ácido fosfotúngstico 1% (pH 4,0). Esta técnica evita a desintegração das mitocôndrias.

a) Saturnismo. Filamentos (m) com diâmetros de cêrca de 750 mμ e retículo endoplasmático (re).

b) Anemia por sangria. Filamentos (m) com diâmetros de cêrca de 230 mμ.

FIGS. 1 — Reticulocytes hemolysed after partial drying, in saline (0.8%) with formalin (2.5%): stained 5 minutes in 1% phosphotungstic acid solution (pH 4.0). This technique avoids disintegration of the mitochondria.

a) Saturnism. Filaments (m) of about 750 mμ in diameter, and endoplasmic reticulum (re).

b) Bleeding anemia. Filaments (m) with diameters near 230 mμ.

FIGS. 2 — Cortes de reticulocitos fixados imediatamente após a colheita, em ácido ósmico 1% em tampão veronal-acetato, pH 7,2, isotônico, durante 1 hora.

a) Saturnismo. Mitocôndrias com diâmetros ao redor de 800 mμ, delimitadas pelas membranas interna e externa (md = membrana dupla). A seta (1) indica uma lamela parcialmente destruida. A maioria das lamelas está desintegrada, podendo ver-se ainda na periferia resíduos de "cristae mitochondriales".

b) Anemia por sangria. Corte de mitocôndrias em várias direções (m_1, m_2) e inclusive transversalmente (m_3). Mitocôndrias com grande número de lamelas duplas preservadas. Os maiores diâmetros são de aproximadamente 170 mμ. Nos reticulocitos de anemia por sangria a observação das mitocôndrias é mais difícil do que nos de casos de saturnismo, onde o contraste das estruturas é maior.

FIGS. 2 — Sections of reticulocytes fixed after bleeding, with 1% osmium tetroxide in isotonic acetate-veronal buffer (pH 7.2).

a) Saturnism. Mitochondria of about 800 mμ in diameter. Internal and external membranes (md). Arrow (1) points to a partially destroyed lamella. Most lamellae are disintegrated; traces of "cristae mitochondriales" can be seen at the periphery.

b) Bleeding anemia. Mitochondria cut is various planes (m_1, m_2), one being transverse (m_3). Preserved lamellae are visible. The largest diameters correspond to the range of 170 mμ. Due to the poor contrasts, these mitochondria are more difficult to be observed than those of saturnism.

Mem. Inst. Butantan,

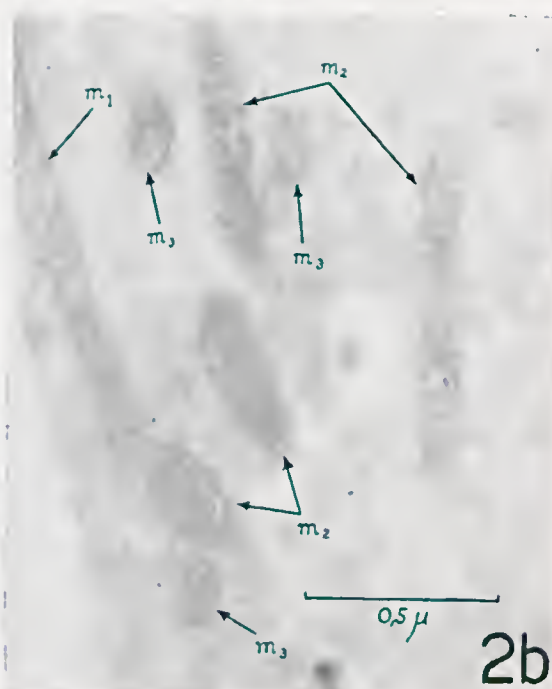
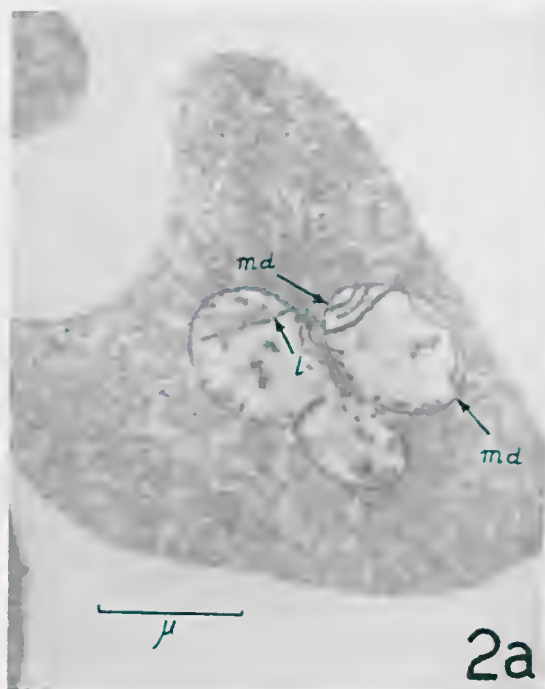
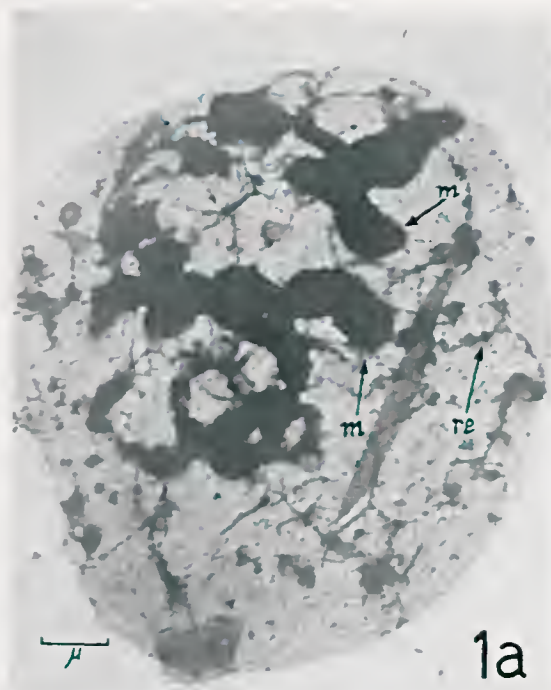
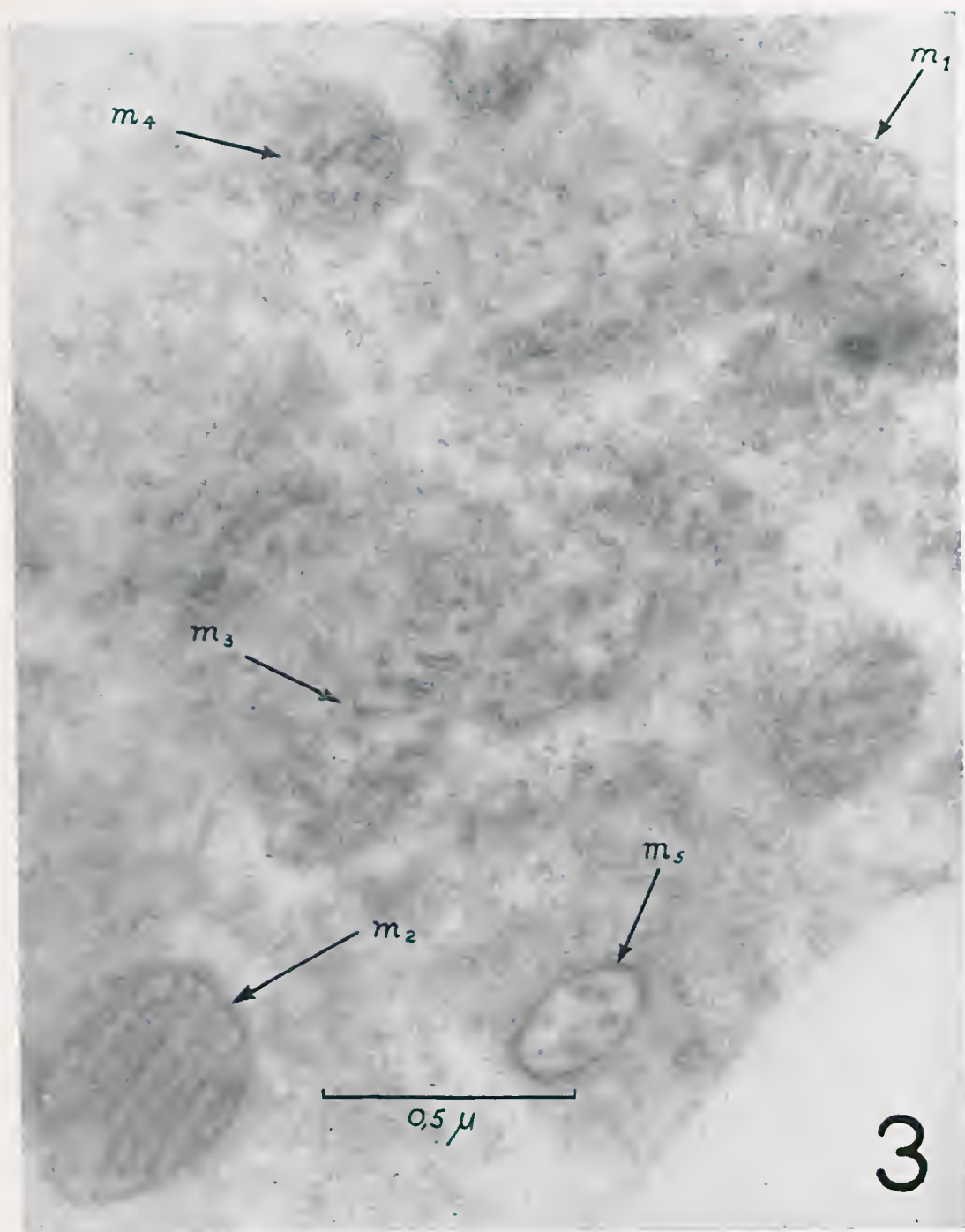



FIG. 3 — Saturnismo. Corte de reticulocito. Mitocôndrias (m_1 e m_2) sem membrana externa. Lamelas ou trabéculas mitocondriais constituidas de simples invaginações da membrana interna que se abrem diretamente para o citoplasma. Da mitocôndria m_3 restam algumas lamelas duplas. A mitocôndria m_4 contém também lamelas duplas, envoltas por uma região ligeiramente mais densa aos electrons. É possível que êstes aspectos correspondam às fases de reabsorção das mitocôndrias durante o processo de maturação do reticulocito. Mitocôndria m_5 com trabéculas cortadas transversalmente.

FIG. 3 — Saturnism. Section of reticulocyte. Mitochondria (m_1 and m_2) without external membrane. The mitochondrial lamellae consist of simple invaginations of the internal membrane which are directly opened towards the cytoplasm. Of mitochondrion m_3 remain some double lamellae. Mitochondrion m_4 contains double lamellae which are surrounded by a slightly more electron dense zone. These aspects possibly correspond to reabsorption stages of mitochondria during the maturation process of the reticulocyte. Mitochondria m_5 with tubular trabeculae cut in a transversal plane.

m1
m4
m3
m5
m2
0,5 μ
3

FIGS. 4 e 5 — Saturnismo. Mitocôndrias ($_1$) de volume aumentado, menos densas aos electrons que o citoplasma, contendo algumas lamelas duplas não distendidas. No bordo de uma das mitocôndrias pode-se notar uma zona mais densa aos electrons, provàvelmente lamelas duplas desintegradas. As mitocôndrias m_2, de densidade aproximadamente igual à do citoplasma, apresentam lamelas duplas mais ou menos regularmente dispostas. Nestas eletromicrografias, coexistem dois aspectos das mitocôndrias que foram interpretados da seguinte maneira: as mitocôndrias m_1 sofreram forte aumento de volume devido à existência da membrana externa durante o processo; as m_2, que estariam em fase mais avançada de involução, não sofreram aumento considerável de volume, possivelmente, porque não possuiam a membrana externa.

FIGS. 4 and 5 — Saturnism. Mitochondria (m_1) of increased volumes and less electron density than the cytoplasm, containing some double lamellae which are not distended. At the border of one of the mitochondria there can be noticed a more electron dense zone, probably disintegrated lamellae. Mitochondria m_2, which have approximately the same electron density as the cytoplasm, show regularly disposed double lamellae. The two coexisting mitochondrial aspects of these electron micrographs were interpreted as follows: the volumes of mitochondria m_1 were remarkably increased due to the existence of the external membranes; mitochondria m_2, which presumably are in a more advanced involution stage, did not suffer any noticeable increase in volume possibly because they had no external membranes.

5
m_2
m_1
m_1
μ
4
m_2
m_1
re
l
md
μ

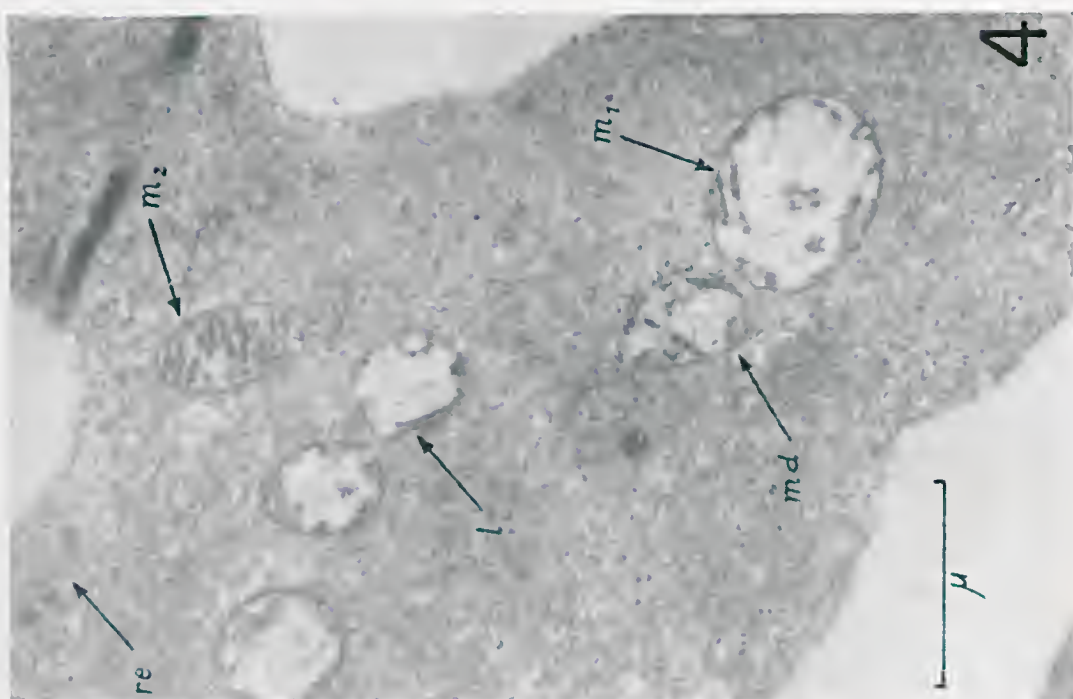
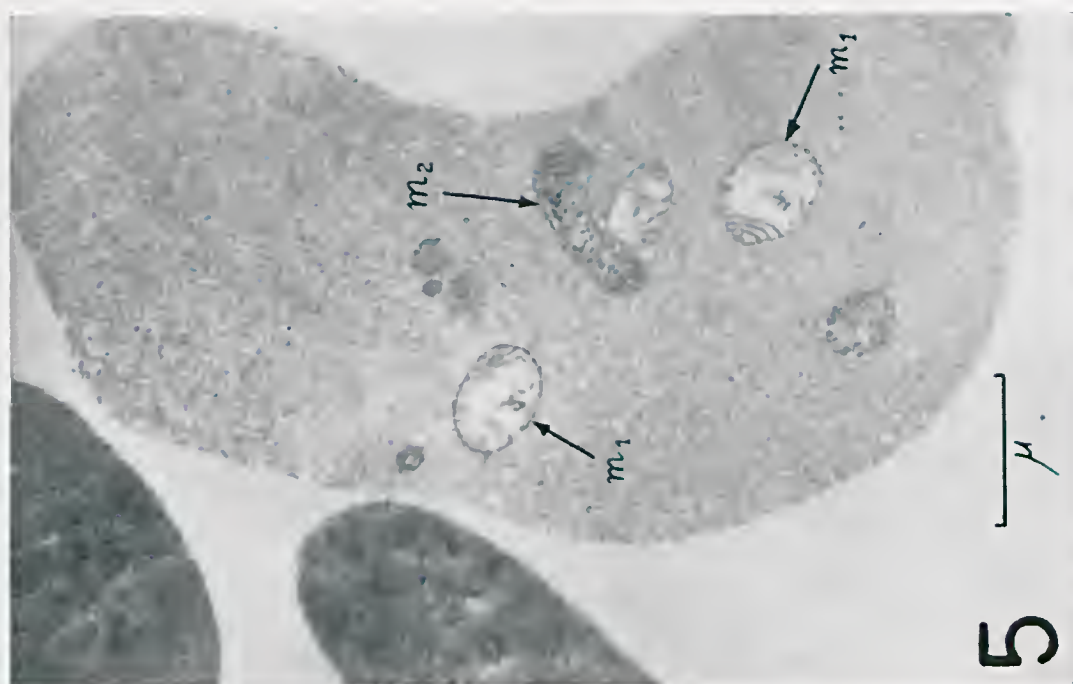



Fig. 6 — Anemia por sangria. Corte de reticulocito, fixado 10 segundos após o início do processo de hemólise em água destilada. Observa-se uma mitocôndria, provàvelmente filamentosa, num estágio de alteração conseqüente a modificações osmóticas violentas, com diâmetros aumentados e estrangulamentos mais ou menos periódicos. As lamelas (l) se apresentam rompidas ou desintegradas. Ao longo do limite do organelo distendido observam-se ainda resíduos das membranas duplas interna e externa (md). O aspecto das mitocôndrias, de reticulocitos de casos de saturnismo (fig. 2a), é semelhante ao desta mitocôndria . Estroma (e) mais denso aos electrons.

Fig. 6 — Bleeding anemia. Section of reticulocyte fixed 10 seconds after beginning hemolysis in distilled water. A mitochondrion, probably filamentous, appears in a modified stage provoked by violent osmotic changes; it presents increased diameters and periodical strangulations. Lamellae (l) are disrupted or desintegrated. Along the border of the distended organelle there are still traces of the internal and external membranes (md). In saturnism (fig. 2a), mitochondria present similar aspects. The reticulocyte is limited by a more electron dense band corresponding to the stroma (e).

Fig. 7 — Anemia por sangria. Reticulocito hemolisado em suspensão em água destilada. No interior do estroma observam-se formas circulares (m) às vêzes não completamente individualizadas, correspondendo às mitocôndrias primitivamente filamentosas.

Fig. 7 — Bleeding anemia. Reticulocyte hemolysed in suspension in distilled water. Inside the stroma appear round elements (m), sometimes not perfectly individualized, which correspond to primitively filamentous mitochondria.

Fig. 8 — Anemia por sangria. Corte de reticulocito preparado em idênticas condições ao da fig. 6. As lamelas duplas (l) foram surpreendidas distanciadas da membrana externa (me), no centro da mitocôndria alterada durante a hemólise parcial. A seta (e) aponta o estroma rompido na altura da mitocôndria, possìvelmente, durante as manipulações para a inclusão.

Fig. 8 — Bleeding anemia. Thin section of reticulocyte prepared under identical conditions as that of fig. 6. The double lamellae (l) were detected in the center of the mitochondrion, having been separated from the external membrane (me) during partial hemolysis. Arrow (e) points to the stroma disrupted at the level of the mitochondrion, possibly during handling for inclusion.

Fig. 9 — Anemia por sangria. Corte de reticulocito fixado com formol em salina hipotônica e corado pelo ácido fosfotúngstico. As mitocôndrias se apresentam com diâmetros aumentados e limitadas pela membrana externa (me), contendo no centro o conjunto de lamelas duplas (l). A membrana do estroma se apresenta rompida na altura de uma mitocôndria. Estas mitocôndrias e a da figura anterior, sugerem que o componente estrutural que confere a êstes organelos a propriedade de responder às alterações osmóticas do meio, é a membrana limitante externa.

Fig. 9 — Bleeding anemia. Section of reticulocyte fixed with formalin in hypotonic saline solution and stained by phosphotungstic acid. Mitochondria present increased diameters and are limited by the external membrane (me); double lamellae (l) are centrally disposed. The membrane of the stroma appears disrupted at the level of a mitochondrion. From this and the preceding micrographs it may be concluded that the structural component responsible for the organelle's property of swelling in hypotonic media is the external membrane.

l
md
md
e
μ
6
m
m
μ
7
e
me
l
0,5μ
8
l
me
l
me
μ
9

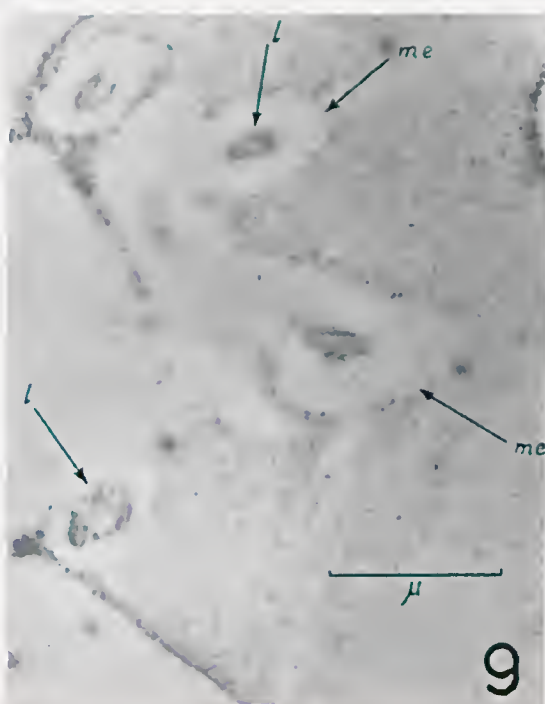
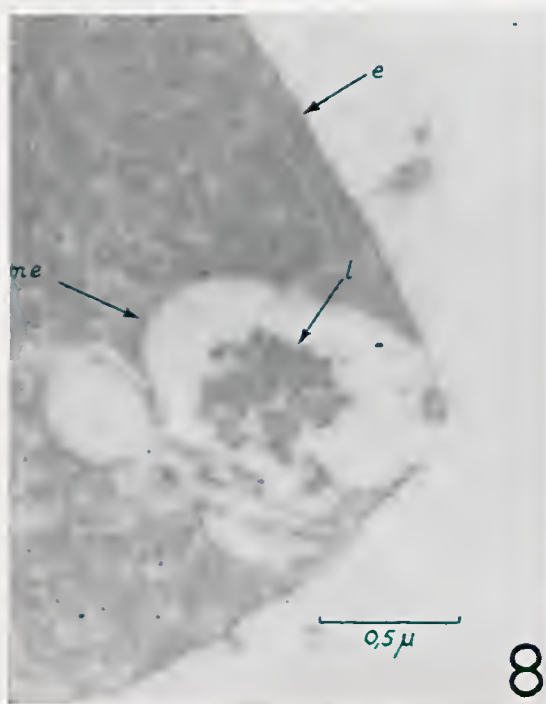
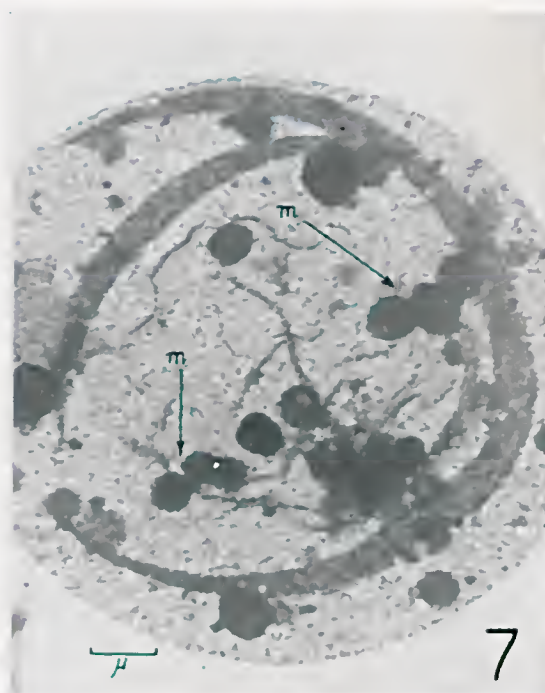
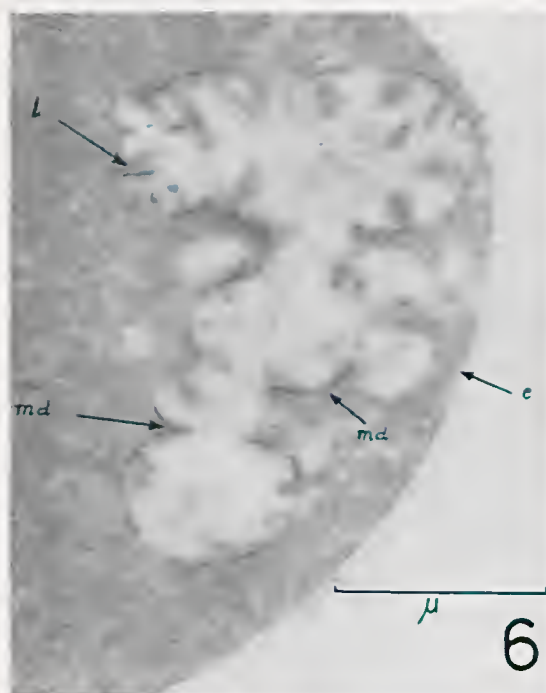
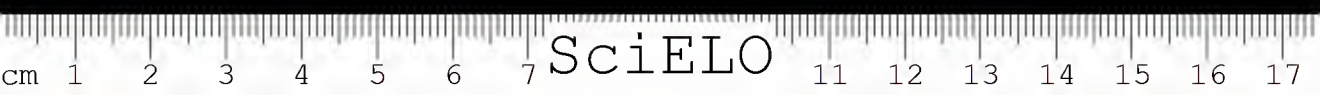



FIG. 10 – Saturnismo. Normoblasto circulante com núcleo (N) e retículo endoplasmático (re). As mitocôndrias (m) se apresentam igualmente aumentadas de volume.

Fig. 10 — Saturnism. Circulating normoblast with nucleus (N) and endoplasmic reticulum (re). Mitochondria (m) show also increased volumes.

m
N
m
re
μ
10

Mem. Inst. Butantan,
28: 267-274. 1957/8.

SUR LA POSITION SYSTEMATIQUE DE *Coluber quinquelineatus* Raddi 1820

ALPHONSE RICHARD HOGE

(Laboratoire d'Ophiologie de l'Institut Butantan — São Paulo, Brasil)

L'excellente description de *Coluber quinquelineatus* par Raddi (6), description que seulement l'année derniére il m'a éte possible de consulter, permet d'identifier *C. quinquelineatus* Raddi 1820 *Terra typica:* Rio de Janeiro, avec l'espèce postérieurement décrite par Schlegel (8) sous la dénomination de *Calamaria blumii.*

Coluber quinquelineatus a été décrit par Raddi basé sur un individu originaire des environs de Rio de Janeiro, Brésil. En 1837 Schlegel a decrit *Calamaria blumii* basé sur trois individus, dont deux sont originaires de l'Etat de São Paulo "Province de St. Paul" et le troisiéme rapporté par A. St. Hilaire du "Brésil". Les deux premiers étaient deposés au Museum de Leyde et le troisiéme au Museum de Paris, selon Schlegel (8):45.

MATERIEL TYPE EXAMINÉ: — n.° 124 (deux femelles) déposées au "Ryksmuseum van Natuurlyke Historie" à Leyde et n.° 3.673, une femelle, déposée au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (les 3 exemplaires cotypes). Je ne suis pas parvenu à localiser le type de Raddi, ni à Florence ni à Modena, mais la description de Raddi ne permet aucun doute.

Notes sur les cotypes de Calamaria blumii Schlegel 1827.

Deux individus (cotypes) sont conservés dans un bocal qui porte le n.° 124 au Museum de Leyde. L'un des individus (♀) a: 15 dorsales, 6 labiales supérieures (2ᵉ et 3ᵉ), 181 gastrostèges; 33/33 urostèges, anale double. [Schlegel cite 35 urostèges (8):45]. Sur le dos et les flancs on note trois bandes longitudinales. Le ventre est d'un blanc sale avec des points brun-noir dans l'angle extèrne de quelques gastrostèges. L'autre exemplaire (♀) a 15 dorsales, 6 labiales superieurs (2ᵉ et 3ᵉ) 185 gastrostèges (Schlegel cite 36); anale double; ventre immaculé: trois bandes longitudinales sur le dos. Il convenient noter que Schlegel (8): cite : 185 + 36 et 181 + 35 or comme nous l'avons constaté il y a une différence de deux plaques entre nos observations et celles

de Schlegel, d'autre par Schlegel (7) :133 cite 180 + 35: peut être que cette citation se refère au cotype du Museum de Paris qui a en effet 180 gastrostèges, mais encore ici il y a une différence entre le nombre d'urostèges.

Quand au n.º 3.673, ♀. au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, rapporté du Brésil par A. St. Hilaire. il a : 15 dorsales; 180 gastrostèges; 27/27 + 1 urostèges; anale double; tête 20 mm; corps + tête 665 mm; queue 75 mm; rostrale un peu plus large que haute, partie visible d'en haut environ égale à la longueur des internasales; internasales 1/3 moins longues que les pré-frontales; frontale 6 x 4 mm; distance de la frontale à la pointe du museau environ 6 mm; parietale 10 x 4.5 mm (celle du coté gauche 4 mm); 1 pré et 2 postoculaires, temporales 1 + 1; 6 labiales supérieures (2e et 3e); l'oeil est plus petit que sa distance de la comissure des lèvres; 7 labiales inférieures (4 en contact avec la sous-mandibulaire antérieure): la sous-mandibulaire antérieure est plus longue que la postérieure; entre les sous-mandibulaires postérieures et les premières gastrostèges il y a quatre écailles.

La coloration du fond est d'uns brun-jaune clair. Une bande d'un brun--foncé sur la série vertébrale et en partie sur les paravertébrales; une bande latérale moins nette sur la 4 série dorsale, et partie des écailles adjacents. Ces bandes qui ont la même position sur les types de Leyde correspondent donc aux trois bandes mentionnés par Schlegel (7) :133. et (8) :46. Toutefois, une autre bande latérale, si bien que peu distinte se voit sur la 6e dorsale (et adjacentes) (Fig. 1). La bande vertébrale disparait sur la queue à la hauteur de la 5e urostège (Fig. 1), tandis que la bande externe continue jusqu'au bout de la queue (Fig. 1). La couleur de ventre est d'un blanc immaculé sans aucun tâche, au contraire de ce que j'ai observé sur un des cotypes du Museum de Leyde comme je l'ai cité ci-dessus. La tête est plus sombre et nuagée de clair et sombre; un collier jaunâtre de la largueur d'une écaille dorsale (Fig. 1). Les écailles dorsales, sauf les paraventrales, sont finement tachetées de brun. Une tache blanchâtre sur les 3e. 4e. 5e et 6e labiales supérieures. Les labiales inférieures avec une tache sombre (Fig. 2). Les sous-mandibulaires et quelques gulaires avec un petit point noirâtre (Fig. 2).

DISCUSSION: — *Coluber quinquelineatus* Raddi 1820 et *Calamaria blumii Schelegel* 1837 on en commun les caractéres suivants (le travail de Schlegel étant bien connu je me limite a citer Raddi entre")

a — Le nombre de gastrostèges: 184-191 chez le type de *Coluber quinquelineatus* et 180-185 chez les cotypes de *Calamaria blumii*.

b — anale double.

c — dorsales en 15 series lises.

d — urestèges doubles.

e — la tête aplatie, emonsée est peu distincte du cou "tutto il corpo, non eccetuata la coda, e depresso come la testa, la quale é altretanta larga quanto il collo (6) :339.

f — le nombre de bandes longitudinales qui sont au nombre de cinq : En effet, Raddi dans sa diagnose (6) :339 et description: 340 cite cinq bandes longitudinales. Il est vrai que Schlegel (8) : 46 en cite seulement 3 mais, comme je l'ai expliqué, entre la bande vertébrale e externe, soit plus éxactamente sur la 6ª rangée de dorsales on note, chez les cotypes une bande à peine perceptible mais uniforme (Fig. 1). Les bandes sur la 4ᵉ dorsales sont parfois à peine perceptibles mais bien souvent aussi nettes que les autres et on peut trouver toutes les graduations possible (Fig. 3, 4 et 5). On peut donc définir le nombres des bandes dorsales soit comme 3 [comme Schlegel l'a fait (8) :46], soit comme cinq [comme Dumeril, Bibron et Dumeril (3) :84 ainsi que Raddi (6) :339 et Boulenger (1) :240].

g — La couleur de fond.

h — les tâches sur les labiales inférieures "le squamme che circundano il labbro inferiore hanno nel mezzo una macchia nerastre quasi quadra..." (6) :339 (comparez avec le cotype de *Calamaria blumii* (Fig. 2).

i — les points noirs sur la région gulaire (6) "... e a hanno parimente nel centro un punto nerastro alcune delle piccole scaglie situate sotto la gola ed il collo" (comparez avec la fig 2).

j — le collier jaunatre (6) "... ed il collo: quest' ultimo e altraversato da una stretta fascia biancastra, che atraverse la sua parte superiore". (comparez avec la fig 1). En ce qui concerne les points noirâtres, sur les cotés des gastrostèges, mentionnés par Raddi (6) :339 "Subtus albidus, serie punctorum subnigrorum in utroque latere scutorum", je ne les ai pas observé, (sauf chez un des cotypes, ♀), sur les cotypes de *C. blumii* mais comme j'ai pu le constatèr sur la grande série d'individus conservés à l'Institut Butantan, ces points sont, abcents, à piene marquées ou bien marqués selon les individus et sans que ce fait soit lié au sexe ou à la distribution géographique. La fig. (5) représente un individu ou on observe quelques points sur les plaques du ventre. D'ailleurs Boulenger (1) :240 á dejá signalé la présence ou absence des points en question. Donc *Calamaria blumii* Schlegel 1837 est un synonyme de *Coluber quinquelineatus* Raddi 1820 soit d'accord avec la nomenclature actuelle *Elapomorphus quinquelineatus* (Raddi 1820).

Elapomorphus

génotype: — *Elapomorphus blumii* (Schlegel 1937) = *Elapomorphus quinquelineatus* Raddi 1820.

Elapomorphus quinquelineatus (Raddi)

1820 *Coluber 5 — lineatus* Raddi — *Terra typica:* — environs de Rio de Janeiro, Brésil *Mem. Soc. Ital. Modena*, **18**:339.

1826 *Duberria quinquelineata*, Fitzinger — *Neue class. Rept.* :56.

1837 *Calamaria Blumii* Schlegel — *Terra typica:* Etat de São Paulo, Brésil *Phys. Serp.* **1**:133 et **2**:45.

1943 *Elapomorphus Blumii*, Wiegmann in Fitzinger *Syst. Rept.:* (1):25.

1853 *Elapomorphus Blumii*, Duméril — *Mem. Acad. Sci.*, **23**: 93.

1854 *Elapoomrphus Blumii*, Duméril, Bibron et Duméril, *Erp. Génér.*, **7**(2):841.

1858 *Elapocephalus taeniatus* Günther — *Cat. Col. Snakes:* 276.

1896 *Elapomorphus blumii*, Boulenger *Cat. Snk. Brits. Mus.*, **3** 239.
Type: — *Elapomorphus quinquelineatus* (Raddi 1820)
Terra typica: — Environs de Rio de Janeiro, Brésil.

RÉSUMÉ

Elapomorphus blumii (Schlegel 1837) est un synonyme de *Elapomorphus quinquelineatus* (Raddi 1820) qui en consequence devient le genotype de *Elapomorphus*.

RESUMO

Elapomorphus blumii (Schlegel, 1837) deve passar para a sinonímia de *Elapomorphus quinquelineatus* (Raddi 1820) que é conseqüentemente, o genotypo de *Elapomorphus*.

BIBLIOGRAPHIE

1. Boulenger, G. A. — Catalogue of the Snakes in the British Museum (Natural History) 3: 1-727 + pl. 1896, London.

2. Duméril, M. — Podrome de la classification des ophidieus. *Mem. Acad. Sci.*, 23: [1-140] + pl. Paris, 1853.

3. Duméril, A. M., Bibron, G. et Duméril, A. — Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des reptiles, 7 (2): 781-1536, Paris, 1854.

4. Fitzinger, L. I. — Neue Classification der Reptilien nach ihren natürlichen Verwandtschafts-tafel und einem verzeichnisse der Reptilien-sammlung des K. K. Zoologischen Museum's zu Wien, 1826.

5. Günther, A. — Catologue of the Colubrine snakes in the British Museum, 1-, London, 1858.

6. Raddi, G. — Di alcune specie nuove di Rettili e pianto brasiliane. *Mem. d. Soc. Italiana dele Sc. res. in Modena*, 18 (2 Mem. di fisica) 313-349 + pl. (Reptiles: 333-342), 1820.

7. Schlegel, H. — Essai sur la physionomie des Serpens, 1 (Partie générale): 1-251.

8. Schlegel, H. — Idem 2 (Partie descreptive): 1-606, La Haye 1837.

9. Wiegmann, in Fitzinger — Systema Reptilium (1): 1-106, Vindobonae, 1843.

REMERCIEMENTS: — Je tiens à remercier m. les Drs. Guibé directeur du Laboratoire de Reptiles et Poissons du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris et M. le Dr. Brongersma directeur du Departament de Reptiles au "Ryksmuseum van Natuurlyke Hystoria" à Leyde qui ont mis leurs laboratoires à ma disposition, ainsi que "CONSELHO NACIONAL DE PESQUIZAS DO BRASIL", qui a financié mon voyage en Europe.

FIG. 1 — *Elapomorphus blumii* (Schlegel) cotype n.º 3673, ♀, au Mus. Nat. hist. nat. de (étalon = 3 cm) vue générale, dorsale.

FIG. 2 — *Elapomorphus blumii* (Schlegel) cotype n.º 3673, ♀, au Mus. Nat. hist. nat. de (étalon = 1 cm) vue ventral de la tête.

1
2

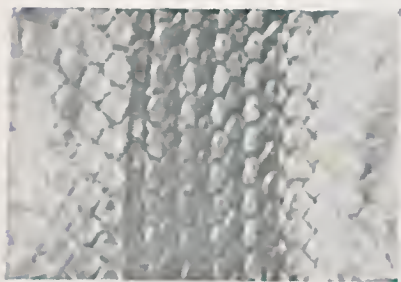
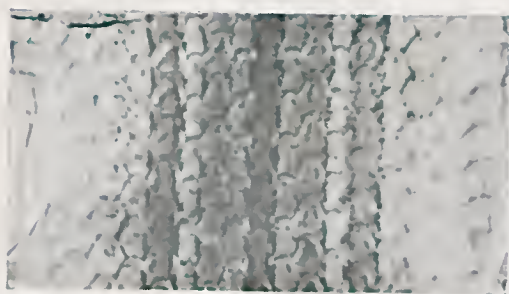
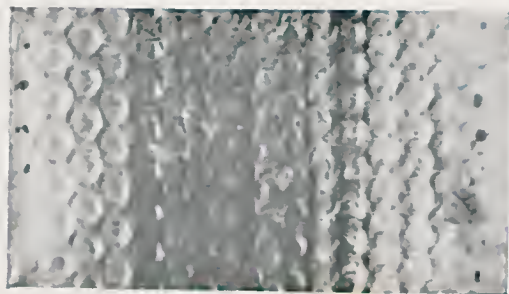



FIG. 3 — *Elapomorphus quinquelineatus* (Raddi), avec trois bandes dorsales
FIG. 4 — " " " , avec ciq bandes dorsales
FIG. 5 — " " " , intermediare entre fif 1 et 2.

VACCINIA VIRUS MULTIPLICATION IN RABBIT-KIDNEY CELL CULTURES*

ASPECTS OF THE EVOLUTION CYCLE

A. VALLEJO-FREIRE, A. BRUNNER JR. AND W. BEÇAK

(Laboratório de Vírus e Virusterapia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

The intracellular life cycle and virus-cell interaction have been successfully studied in the electron microscope, particularly with phages, not only because of their functionally organized morphology, but also as a consequence of the use of pure virus and "cell" suspensions. Tissue culture techniques using isolated and purified cells permit to extend to a certain point the same facilities to other viruses, provided that they may be identified inside the cell and differentiated from cell components. Biochemical studies of intracellular virus and histochemistry of infected cells may be carried out and well interpreted only if preceded by the knowledge of morphology of the intracellular evolution cycle of the virus and its relation to the cell microstructures. Special interest present the viruses of the pox group, which in spite of the more complicated biochemical systems and structures will permit the observation of intracellular morphological modifications due to their larger dimensions. However, even with large viruses technical difficulties have arisen in observing all morphological transformations that occur during the evolution process from the moment of entering the cell until liberation of mature virus, with or without host cell destruction. The existence of a viral evolution phase without identifiable corpuscular structure has been responsible for difficulties in the interpretation of the morphogenesis of certain virus or pro-virus particles.

In vaccinia infected cells of chicken embryo chorioallantoic membrane, Wyckoff (6) detected virus microcolonies, in which it was not possible to distinguish the way of multiplication nor the interference of virus with cytoplasmic components. In that study, Wyckoff draws the attention to the fact that no evidence was found of an increase of volume, nor of subsequent division of the particles considered the elementary bodies of vaccinia virus.

* This work was supported by grants from the Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro, Brasil, and from the Fundo de Pesquisas do Instituto Butantan.

Ruska and Kausche (5) already made the same observation by statistical evaluation of size and shape of purified virus particles.

More recently, Morgan et al. (3) in studying the structure and development of vaccinia virus using ultrathin sections of focal areas of hyperplasia in infected chicken embryo chorioallantoic membranes, described intracytoplasmic virus particles averaging 200 x 300 mμ and containing a dense, nucleus-like body (nucleoid) separated from granular material (viroplasm) by a zone of lesser density. They are enclosed by a single membrane. Also on the cell surface and in the intercellular spaces, these authors detected the presence of another virus particle type composed of a double membrane enclosing a central body of variable shape and density.

This note gives preliminary results of an attempt made in order to detect a system of cell-vaccinia virus allowing better observation of the different evolution stages of this virus. Some phases of the evolution cycle are depicted in the micrographs.

Materials and Methods

Growth media and cells. Trypsinized epithelial kidney cells obtained from six month-old rabbits (7) were cultured in Hanks' or Earle's balanced salt solution with 10% calf serum, 5% lactalbumin hydrolysate and antibiotics. Media were changed after 72 hours. When confluence of the cells was obtained, usually within 5 to 7 days, the same nutrient medium was used with only 2% calf serum.

Inoculum. The initial inoculation for tissue culture was obtained from cowpox virus used in routine vaccine production, maintained by passages through calves, with occasional transfers in rabbit skin.

Vaccinia infected bovine dermal pulp was homogenized, diluted 1:5 with phosphate buffered saline containing antibiotics, and centrifuged at 500 r.p.m. for 30 minutes. 0.1 ml of supernatant fluid showing pustular confluence when scarified in rabbit skin at the dilution of 1:100 was inoculated in 16 x 16 tissue culture tubes or the corresponding amount in larger flasks. Afterwards, 2 ml of nutrient medium were added.

One hundred and eight passages of the vaccinia virus were made using always cells obtained directly from rabbit kidney.

Material of each passage was tested in rabbits and some of it also in chicken embryo choriollantoic membranes. Electron microscopic controls of purified virus suspensions of tissue culture from tubes showing total cytopathogenic effect were performed with material of different passage levels; virus of the 54th passage was also tested in scarified calf skin. The results obtained in these and the cross immunization tests in rabbits and in tissue cultures demonstrate that the infective and vaccinogenic properties of the virus apparently remained unchanged.

Undiluted suspensions of virus from the 43rd tissue culture passage caused characteristical cutaneous reactions when scarified in human skin.

The cytopathogenic effect on the cultures is clearly visible before 24 hours elapsed: lysis is usually complete after 48 hours. Bacteriological controls were performed as a routine in all passages.

Electron microscopy. Micrographs illustrate vaccinia infected rabbit-kidney cells 24 hours after inoculation with virus of the 23rd passage in these artificially cultured cells, when cytopathogenic effect was already evident in some cells or groups of cells.

The fluid medium was discarded and the cultures versenized (0.02% solution) for 15 minutes at 37°C. Elimination of the Versene (di-sodium ethylene diamine tetra-acetic acid) solution was obtained by centrifugation at 500 r.p.m. for 5 minutes. The cells were fixed during one hour with 1% OsO_4 in isotonic acetate-veronal buffer (pH 7.2), dehydrated in the alcohol series, and embedded in methyl and butyl methacrylates. The changes of the alcohol series and methacrylates were performed by centrifugations and decantations. Sections made in a Porter-Blum microtome were examined in a Siemens electron microscope model UM 100b at 60 Kv. The original micrographs x7.200 and x15.000 were enlarged photographically.

RESULTS

Cells with intracytoplasmic inclusions and elementary bodies may be found with three hours of infection. Nevertheless, in this study we used mostly 24 hours infected cultures, at which time the beginning cytopathogenic effect is evidenced.

Further studies on cultures between 0 and 24 hours will be published elsewhere. In 24 hours infected cultures, a large number of cells presents besides the inclusion bodies, different aspects of the evolution process until the appearance of the mature virus, the structure of which is similar to that of virus of infective inoculum and which has been described by Morgan et al. (3). The intracytoplasmic parasitism of infected cells may present one of the following predominant aspects:

A) Relatively well delimited "inclusion" of variable dimensions that may achieve 3.5 μ in diameter, as the one depicted in figure 1. No virus-like particles are detected isolated or in groups in the rest of the cytoplasm. Cells with these characteristics are less frequently observed.

These inclusion bodies are composed of an agglomeration of sub-units 0.45 μ wide and 0.5 to 0.6 μ long, which we shall call "matrix", and which present poorly defined contours. Spherical or elliptical corpuscular particles are seen to originate from the whole surface of all the matrices (fig. 2). All stages, from a small protuberance to the individualized corpuscular particle measuring in average 250 mμ, may be detected on the surface of the matrices or already free between them. The space between the matrices has the same electron density and general structure as the cytoplasm outside of the inclusion. In some inclusions, the matrices are regularly disposed and the spaces measuring 370 to 770 mμ permit the corpuscular bodies to be isolated, free in the inter-matrix spaces. Corpuscular bodies, which will be referred to as "pro-viruses", apparently originate from matrices like sprouts or salien-

ces of a "morula". These sprouts present a sort of membrane only in the part protruding from the matrix towards the cytoplasm or to the spaces between the matrices. Apparently, there is no discontinuity between the inner material of the matrix and that of the sprouts. Isolated pro-viruses show circular or slightly elliptical shape, measuring 210-240 mμ x 280-320 mμ, with a membrane that appears double in some micrographs. A more electron dense, apparently homogeneous material is seen inside of those particles. Some sections show eccentric, dense bodies averaging 80 mμ, separated from the inside pro-virus material by a halo of much less electron density. A more accurate examination of matrix and pro-virus sections showed that they are not composed of simple granular or structureless material, but that at least some of these elements contain variable amounts of parallel, continuous lines or circular contours like those of vesicles (figs. 3 and 4). The diameters of the circular forms are approximately the same as the distance between the parallel lines (10 to 15 mμ), which suggests that the same structure was cut in perpendicular or longitudinal planes.

B) Most frequently, the infected cells show variable amounts of individualized corpuscles of the above described pro-virus type irregularly distributed in the cytoplasm; often they are grouped in larger numbers in some region of the cytoplasm, however, without being concentrated in a well delimited area. In some cells, hundreds of these particles may be counted in a single section. All steps of the evolution process may be followed from the inclusion body to the moment when only pro-virus particles are contained in the cytoplasm. Isolated or small groups of matrices permit better analysis of the progressive formation of pro-virus. The increase in number of these corpuscles corresponds to the progressive decrease, disintegration or consumption of the matrix. At the same time, the spreading of the pro-viruses in the cytoplasm is evidenced.

In a further step, no more matrix or similar structure is seen, and the free pro-virus particles appear embedded in a granular material which is more electron dense than the normal cytoplasm (figs. 5 and 6). When virus formation occurs in the vicinity of the Golgi apparatus, apparently a regular distance is maintained between its characteristical structures and the zone of virus particle formation and evolution. In figure 6, this fact is observed with particles in the pro-virus phase B.

Sometimes, newly formed pro-virus particles show a yet incomplete membrane or a membrane which is better defined on one side of the particle than on the other. Finally, all pro-viruses are distributed at random, individualized, show a complete membrane difficult to be distinguished whether double or

single, and contain the inner eccentric, characteristical dark mass; in the cytoplasm, no more regions are found where the spaces between the pro-viruses are filled with a dense, granular material.

C) In this study it has not been possible to follow all steps between the pro-virus phase and the appearance of a defined inner morphology of the virus particle preceding or constituting the mature virus. Before the liberation of the virus or the disintegration of the cell, virus particles fill almost all the cytoplasm in some sections (Fig. 7). Frequently, sections containing large number of this virus particle type do not show the dark inner bodies. Predominantly they tend to an elliptical shape, which does not seem to be an artifact due to pressure of the knife during sectioning, since they are irregularly orientated. Nevertheless, it is possible that this shape is partly influenced by tensions during the fixation and polymerization process, to which the viral particles in this phase may be more susceptible. In most sections, the inner structure appears dumb-bell shaped, the two enlarged extremities being orientated along the large axis of the ellipsis. Some cells present exclusively this virus phase without the presence of particles of the pro-virus type; few other particles are identical to those described in B, having the eccentric body and no defined structure. In some sections, near the cell membrane there may also be observed particles tending to be spherical, identically to those described in D.

D) Mature or free, extracellular viruses (fig. 8) tend to be spherical in shape and most frequently have dimensions near 300 mμ. No intact cells were found in which only spherical forms are contained in all the cytoplasm, but occasionally spherical, like mature particles are found in the neighbourhood of the host cell membrane. It was not possible to observe the extrusion of a virus through the cell membrane. When large amounts of mature viruses were found in the field, they were located in the intercellular space, in the vicinity or in fragments of already destroyed cells.

Typical mature viruses may be found in the periphery of the cells described in A, B or C, in 24 hours cultures, which seem to originate from cells already destroyed by the action of the virus of one or more infection cycles, as evidenced by the cytopathogenic effect observed in some cells of the culture. The intracellular location of the inclusion body A to mature virus D is progressively distant from the nucleus, approaching the cell membrane.

Sections of liberated virus particles show two circular, concentric limiting membranes, as if they were sections of two spherical bodies one inside the other, the central one containing a structureless, non electron dense substance like a vacuole; the space between the inner and the outer sphere is filled with a denser, granular material, in some sections showing one or two much denser bodies

located, if two are present, on opposite poles of the spherical virus. In some sections, these masses of dense material are larger than the inter-membranal space, protruding at the expense of the spherical shape of the outer membrane (fig. 9).

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The described part of the evolution cycle is based on the predominant aspects observed in hundreds of micrographs. The order of description from an inclusion to mature virus is believed to be the one which is closest to the facts, considering the impossibility to follow the viral evolution process in one culture or cell in the electron microscope.

Much more work is required to clarify the morphological intermediate stages of the main pictures we tried to fix in A, B, C and D. For example, not all the steps of the progressive modifications of the structure of what we call pro-virus to the virus described in C or from this to D were detected, even when large numbers of infected cells were observed. We believe these steps were not detected because they occur in a short period of time, so that their presence is less frequent in cells, not considering the limitations of the resolution in our micrographs.

From the point of view of electron microscopy, an inclusion body is the center of newly formed viruses or the place in the cell where pro-viruses are originated and viruses reorganized or formed from one or more matrices. This interpretation agrees with that of Prowazek (4) who described the inclusion body as being an obligatory stage of virus multiplication or a colony of virus particles. More recently, Bland and Robinow (1) confirmed this interpretation. From Wyckoff's and our own (6) observations it may be concluded that newly formed viruses are not originated by binary division or fission of one previously enlarged virus particle giving origin to new virus corpuscles. Figs. 2, 3 and 4 seem clear enough to admit that vaccinia and related viruses are not reproduced like bacteria, as one could expect, specially because of their large dimensions as compared with other viruses. The structural resemblance of fowl pox and vaccinia virus particles and the interior of pro-virus particles with small mitochondria has already been described by others. Eaves and Flewett (2) show in infected chicken embryo chorioallantoic membranes that the inner structure of elementary bodies is similar to small mitochondria, but distinguishable. The double lines inside the matrix, however, are more similar to the mitochondrial lamellae. We believe that mitochondria play some important role in the formation of the inclusion or in the process between the moment at which virus particles enter the cell and the time of rearrange-

ment of the matrices or reorganization of new virus particles in the inclusion body.

Sections of less compact inclusions or isolated matrices show too frequently the presence of mitochondria usually having the same dimensions as virus particles. Larger mitochondria are seen to be in a process of disorganization, still showing the typical trabeculae. Sometimes, matrices already giving origin to sprouts show traces of trabeculae. After the pro-virus formation, an almost complete disappearance of preserved mitochondria is observed in the place of virus formation, whilst in other areas of the cytoplasm large amounts of mitochondria are found irregularly distributed, or in areas where pro-viruses and viruses are encountered in large numbers.

From these observations it is not possible, at the present stage of the work, to draw secure conclusions regarding this relation, however, two possibilities may be considered. First, that mitochondria participate directly in the constitution of the inclusions, not only contributing with their enzymatic systems to the formation of the new pro-viruses, but also by constituting material of their structures which would be disintegrated and the disintegration products used in the viral morphogenesis. The other possibility would be that pro-viruses and the matrix have structures similar to that of mitochondria, and that the true mitochondria would influence the viral morphogenesis from distant, not being necessarily present at the inclusion or the place of development of new virus particles.

The granular material seen in the area of newly formed pro-viruses is very similar to that found in the place where groups of mitochondria are disintegrated and their inner material liberated in the cytoplasm. This material seems to be consumed between phases B and C, or somehow dispersed in the cytoplasm. We believe this material to take part in the evolution process, because it is always present in phase B (pro-virus) and always disappears when phase C is predominant.

This paper deals specially with the aspects of intracellular virus development, only mentioning the eventual relation between mitochondria and this process. It is not possible, nor do we wish to make any reference here to the modifications of the endoplasmic reticulum and the nucleus, which might, as already described by others, take part in the evolution process of the virus in the cell.

SUMMARY

In epithelial rabbit kidney cells cultured "in vitro" various phases of the vaccinia virus evolution cycle were detected and described, particularly those observed from the formation of the inclusion bodies to the appearance

and liberation of mature elementary bodies. The inclusions may be composed of one or more sub-units or matrices, on the surface of which particle formation takes place by a process of "sprouting", which in the initial phase confers the matrices the shape of a morula. Three main stages can be differentiated during the progressive modification of these particles until the stage of maturity. Indications were observed that mitochondria may participate in the formation of the inclusion matrix or even in the formation of the elementary bodies.

Studies viewing a better knowledge of the formation of the inclusions and of the structural transformations that occur during the passage from one phase to another in the evolution of the elementary body are being carried out in this laboratory.

SUMÁRIO

Vírus vacínico foi adaptado ao crescimento de células epiteliais de rim de coelho artificialmente cultivadas em meio de Hanks ou Earle, contendo sôro bovino, hidrolisado de lactalbumina e antibióticos. Cento e oito passagens iniciadas com amostra bovina utilizada para vacinação humana foram feitas ininterruptamente em células epiteliais de rim de coelho cultivadas "in vitro". Nestas células foi possível acompanhar, ao microscópio eletrônico, grande parte do ciclo evolutivo dêste vírus no citoplasma, principalmente após a formação das inclusões e até a liberação de partículas de corpúsculos elementares maturos.

As inclusões, em geral situadas na região próxima ao núcleo, são constituidas de uma ou mais subunidades ou matrizes, na superfície das quais se originam as partículas que vão sendo progressivamente liberadas no citoplasma. Nesta fase, as matrizes adquirem o aspecto de uma mórula, devido ao fato de que as partículas vão se formando por um processo semelhante ao de uma brotulação. Terminada esta fase, a matriz desintegra-se ou é consumida. No interior das partículas recém-formadas inicia-se uma série de transformações, que se evidenciam por significativas alterações morfológicas que antecedem o pleno amadurecimento dos corpúsculos elementares. Esquemàticamente, três fases principais podem ser diferenciadas no transcorrer destas transformações evolutivas. Tanto as matrizes quanto as partículas individualizadas recentemente formadas, apresentam, por vêzes, estrutura interna difícil de se diferenciar daquelas das mitocôndrias. Outros fatos analisados parecem também indicar a provável participação dêstes organelos, quer na formação das inclusões, quer na formação dos corpúsculos elementares na sua primeira fase evolutiva.

BIBLIOGRAPHY

1 — Bland, J. O. W. and Robinow, C. F.: The inclusion bodies of vaccinia and their relationship to the elementary bodies studied in cultures of the rabbit's cornea. J. Path. & Bacteriol., **48**:381-403, 1939.

2 — Eaves, G. and Flewett, T.H.: The structure of vaccinia virus. J. Path. & Bacteriol., **68**:633-634, 1954.

3 — Morgan, C., Ellison, S. A., Rose, H. M. and Moore, D. H.: Structure and development of viruses observed in the electron microscope. II. Vaccinia and fowl pox viruses. J. Exp. Med., **100**:301-309, 1954.

4 — Prowazek, S.: Vaccine. Handbuch der pathogenen Protozoen, Bd. I, 122-138, Leipzig, 1912.

5 — Ruska, H. and Kausche, G. A.: Über Form, Grössenverteilung und Struktur einiger Virus-Elementarkörper. Zentralbl. Bakt. I, **150**:311-318, 1943.

6 — Wyckoff, R. W. G.: The electron microscopy of vaccinia-diseased tissues. Zeitschr. Zellforch., **38**:409-420, 1953.

7 — Younger, J. S.: Monolayes tissue cultures. I. Preparation and standardization of suspensions of trypsin-dispersed monkey kidney cells. Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., **85**:202-205, 1954.

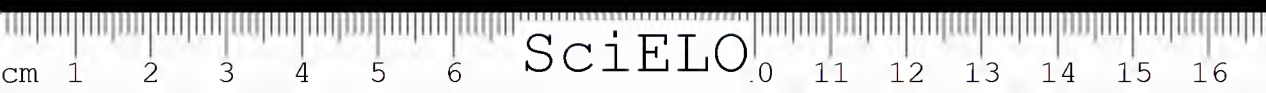



Fig. 1 — Section of a vaccinia infected cell containing a large cytoplasmic inclusion composed of numerous sub-units (su) and also of some already individualized particles. In this phase, matrices or individualized virus particles are seen only in the inclusion area or in its vicinity. Between the centrally disposed cell and the cell at the right side of the micrograph, some mature virus particles (mv) are seen. N = nucleus; li = lipids; er = endoplasmic reticulum; mi = mitochondrion.

N
mi
er
su
su
mv
li
su
μ
1

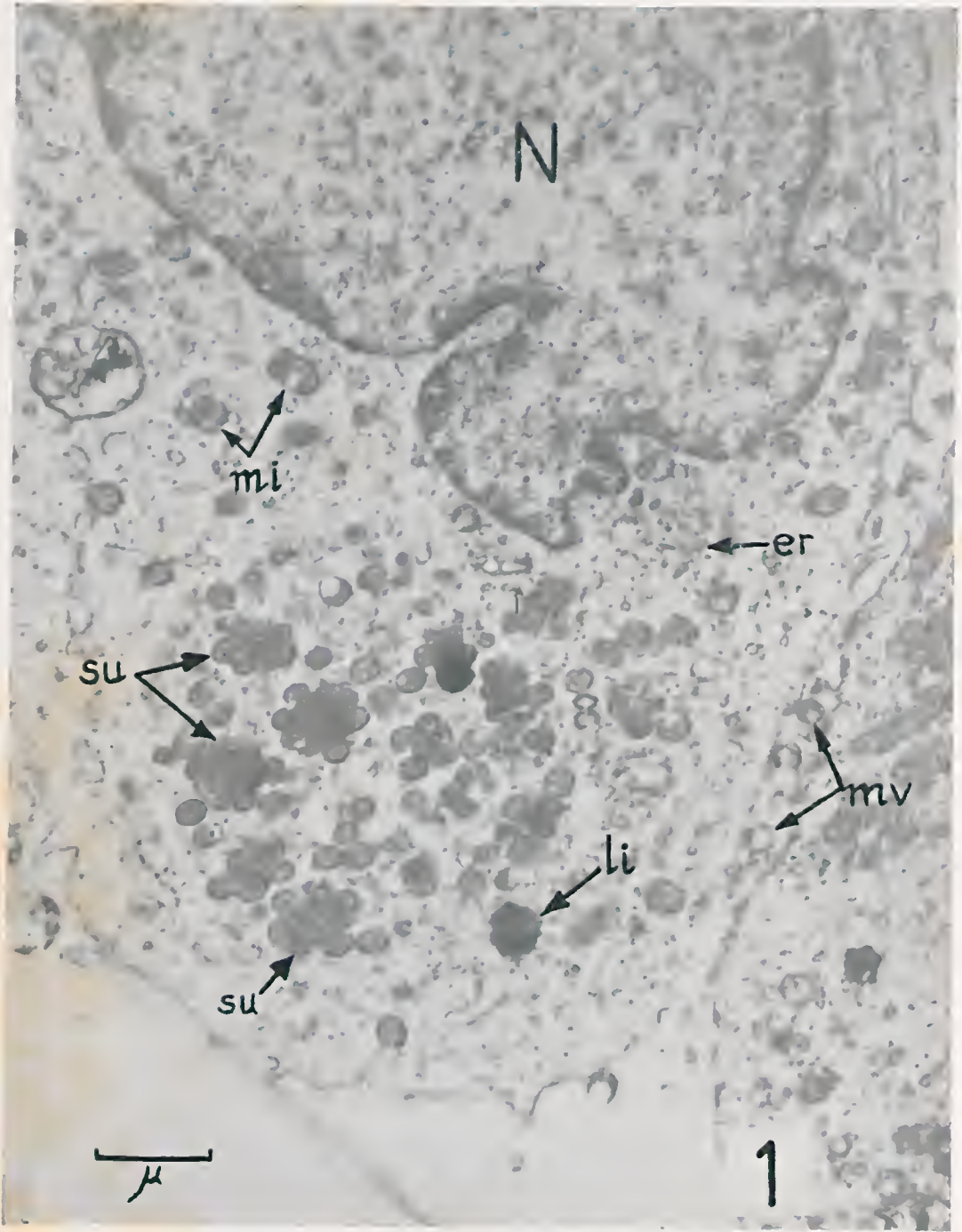



Fig. 2 — Enlargement of the inclusion depicted in fig. 1. Each sub-unit (su) is composed of a matrix (m) giving origin to new virus particles at its periphery. New spherical particles are apparently formed like sprouts from the central matrix. Generally, double lines and vesicles (dl-v) are seen inside the matrices, the sprouts or the newly formed particles.

Fig. 3 — Cytoplasmic region of granular material (g) containing particles with double lines and vesicles (dl-v) inside and an almost complete limiting membrane. These structures resemble that of mitochondria (mi). In areas of granular material where none of the completely individualized particles appear, elements (dl) are found which resemble more distinctly mitochondria, although they are not well defined because of being associated with the granular material of the cytoplasm. The aspects presented in this micrograph are held to be the final stage of activity of one or two matrices giving origin at the same time to pro-virus particles and the surrounding granular material. li = lipids.

su
dl-v
m
m
μ
2
dl-v
s
mi
li
dl
μ
3

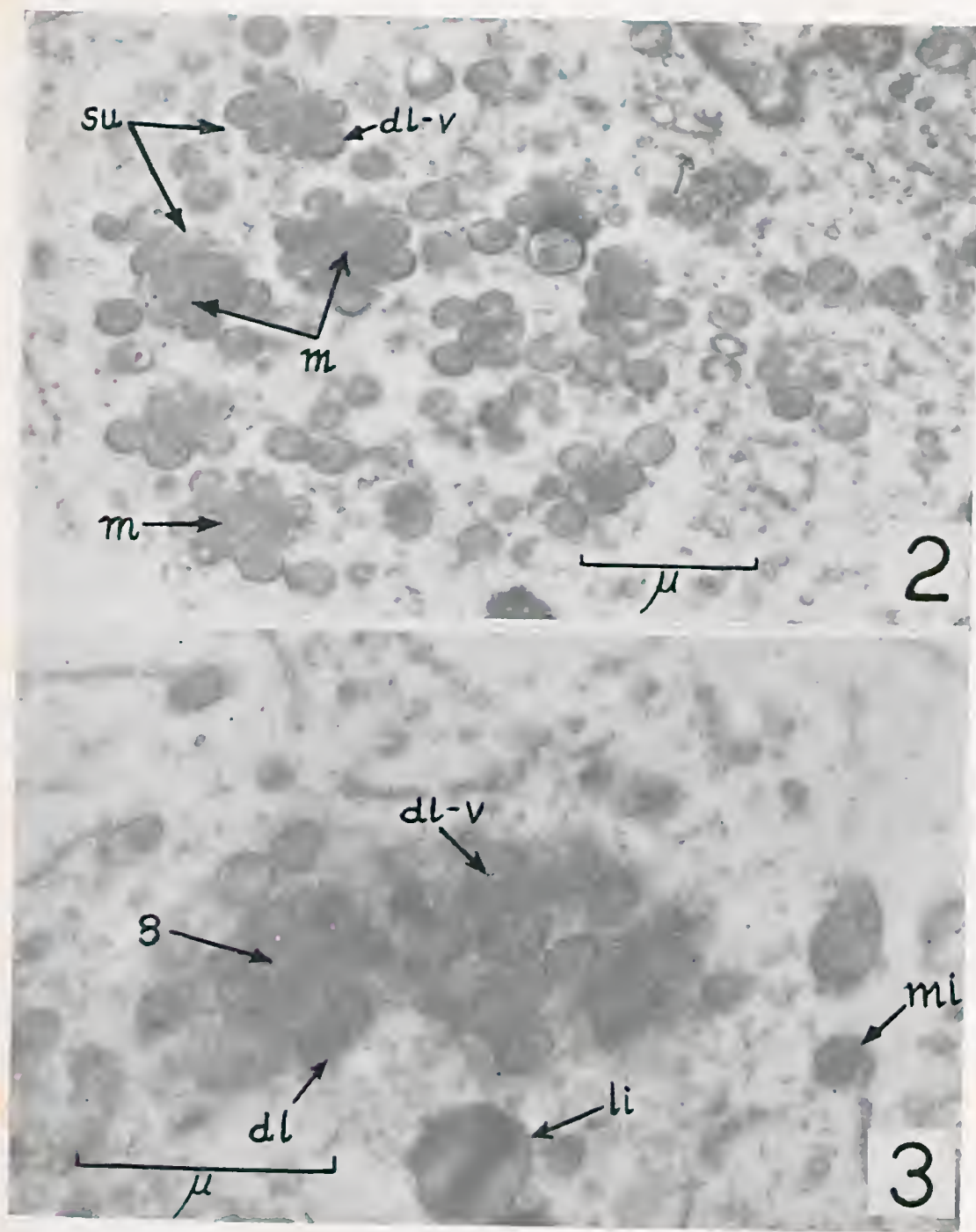



Fig. 4 — Cytoplasm with granular, electron dense material (g) containing more or less individualized particles, some of which present a dense, eccentrically disposed body. In *mi* appears an agglomeration of mitochondria, near to which are vacuoles (v) limited by double membranes, which remind mature virus particles rarely observed in the cytoplasm. mv = mature virus particles, outside and inside the cytoplasm.

ml
v
ml
g
mv
μ
4

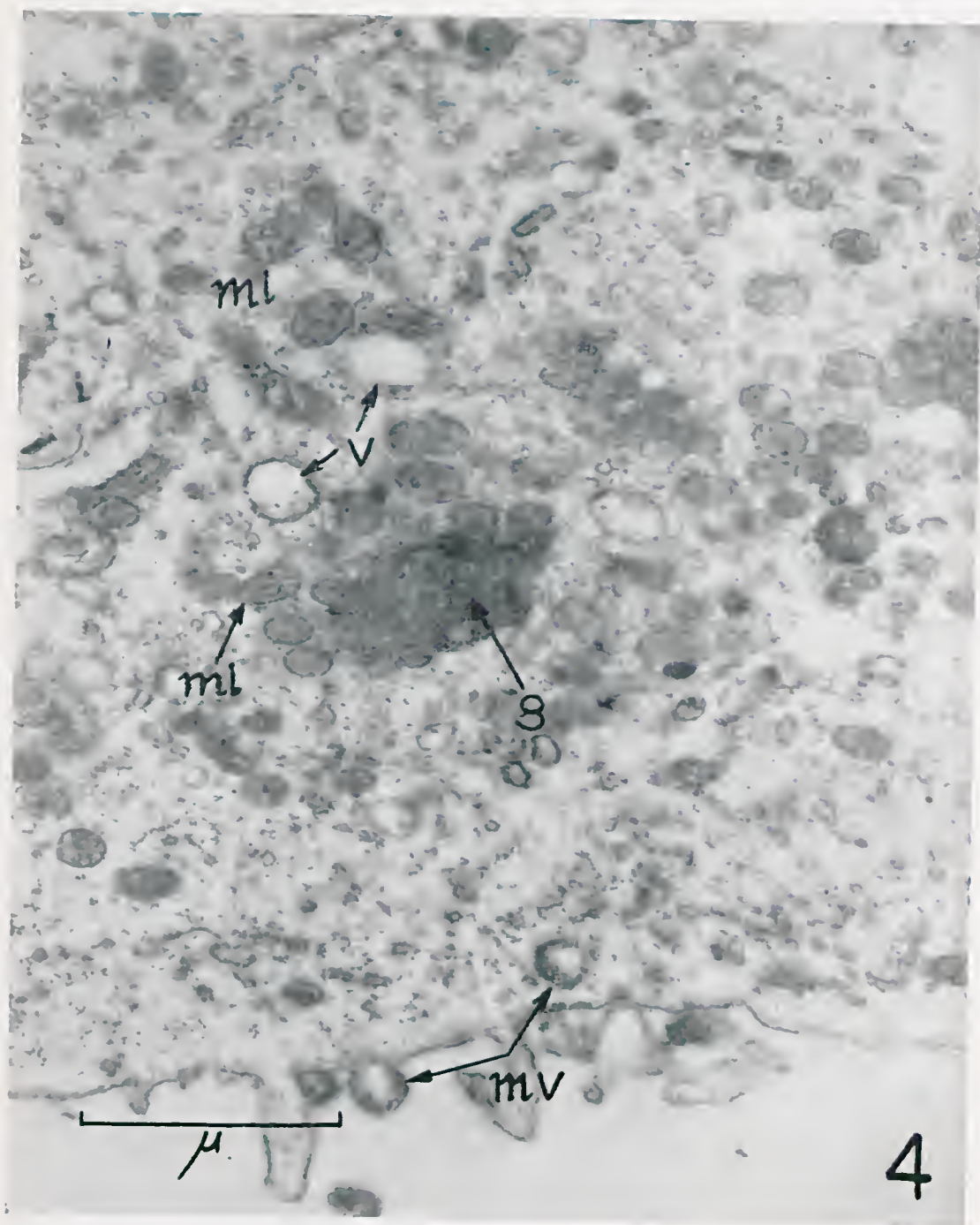



Fig. 5 — Cell containing numerous pro-virus particles, phase B, in the cytoplasm. The majority of the pro-virus particles is already individualized and located in a more granular zone (g). Many mature virus particles (my) are adherent to the cell membrane. N = nucleus; mi = mitochondrion; li = lipids; er = endoplasmic reticulum.

N
g
er
mi
li
mv
μ
5

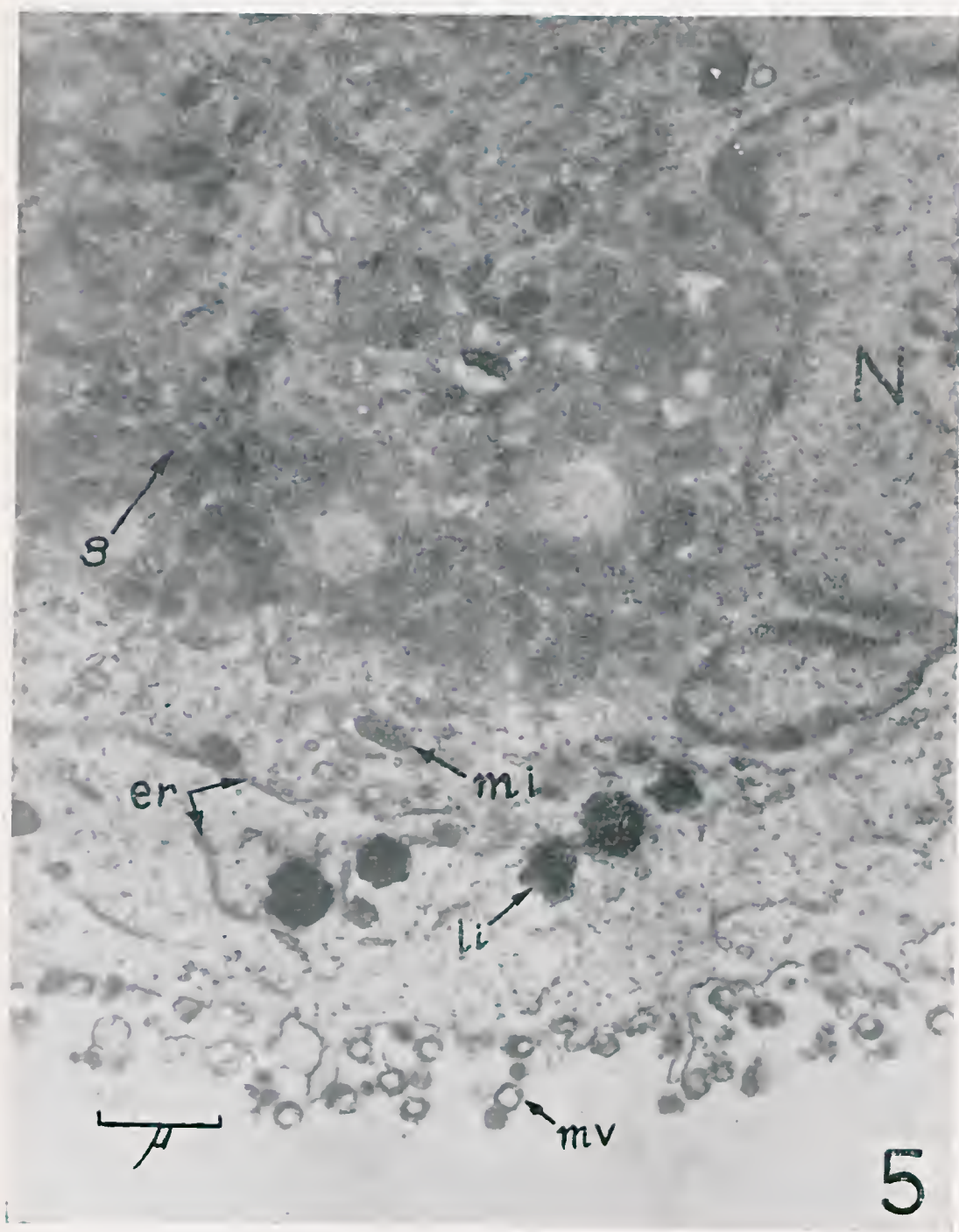



Fig. 6 — Section of epithelial cell fixed 5 hours after infection, containing virus particles surrounded by a granular zone (g). The area of elementary body formation and evolution is apparently maintained at a constant distance from the location of the constituting elements of the Golgi apparatus (G). mi = mitochondrion; er = endoplasmic reticulum; li = lipids.

mi
s
G
er
li
s
μ
6

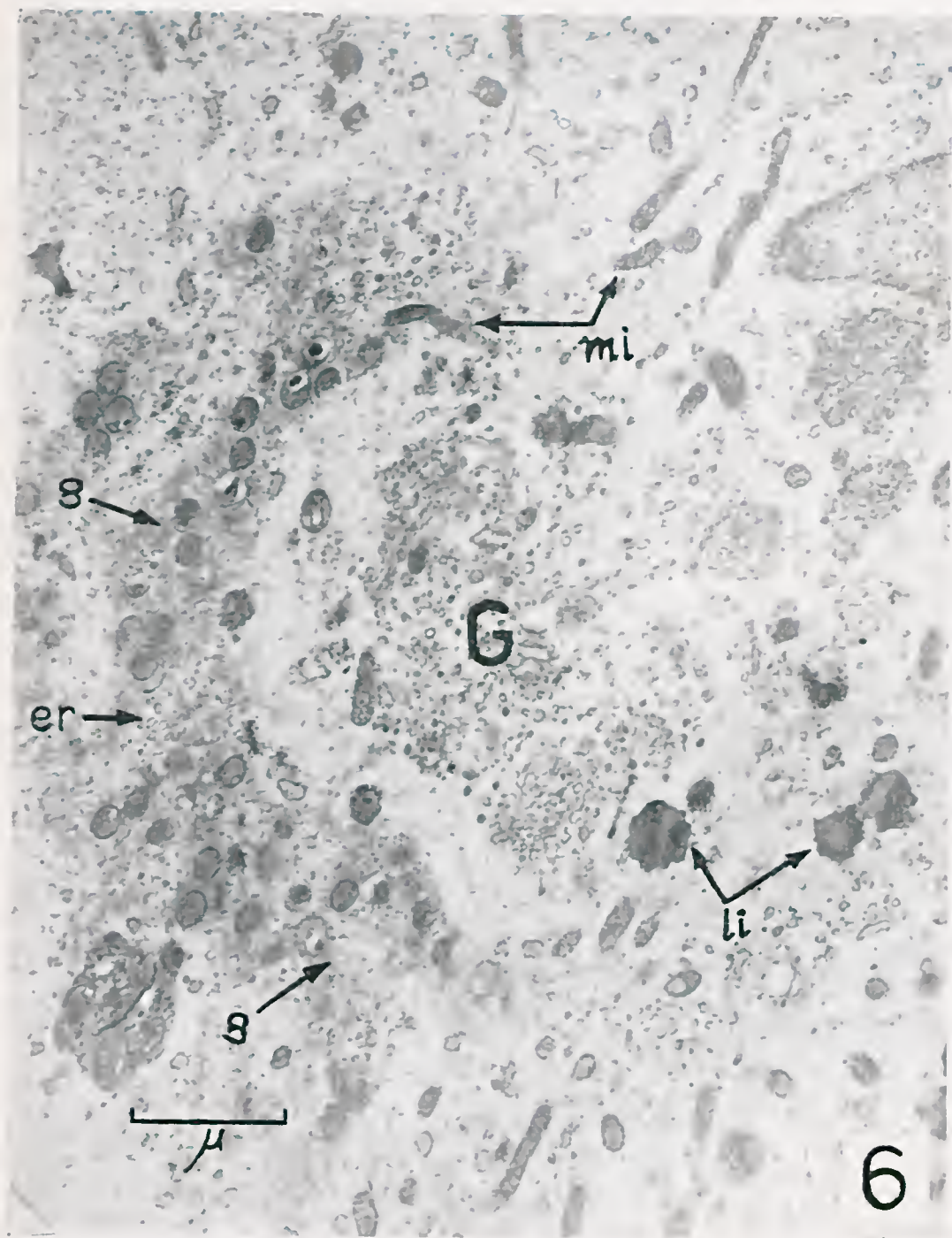



Fig. 7 — Cell with virus particles occupying the cytoplasm to a large extent. The virus particles, which are in a more advanced stage of development than those of the preceding figures, present variable internal structures, however, generaly are characterized by the dumb-bell shape. Their elliptical sections do not seem to be due to pressure of the knife during sectioning, because there are particles orientated in different directions along the larger axis. No electron dense, granular material is seen in this phase; the cytoplasm surrounding the particles presents a similar aspect to areas without particles. N = nucleus; mi = mitochondrion; li = lipids.

N
mi
li
μ
7

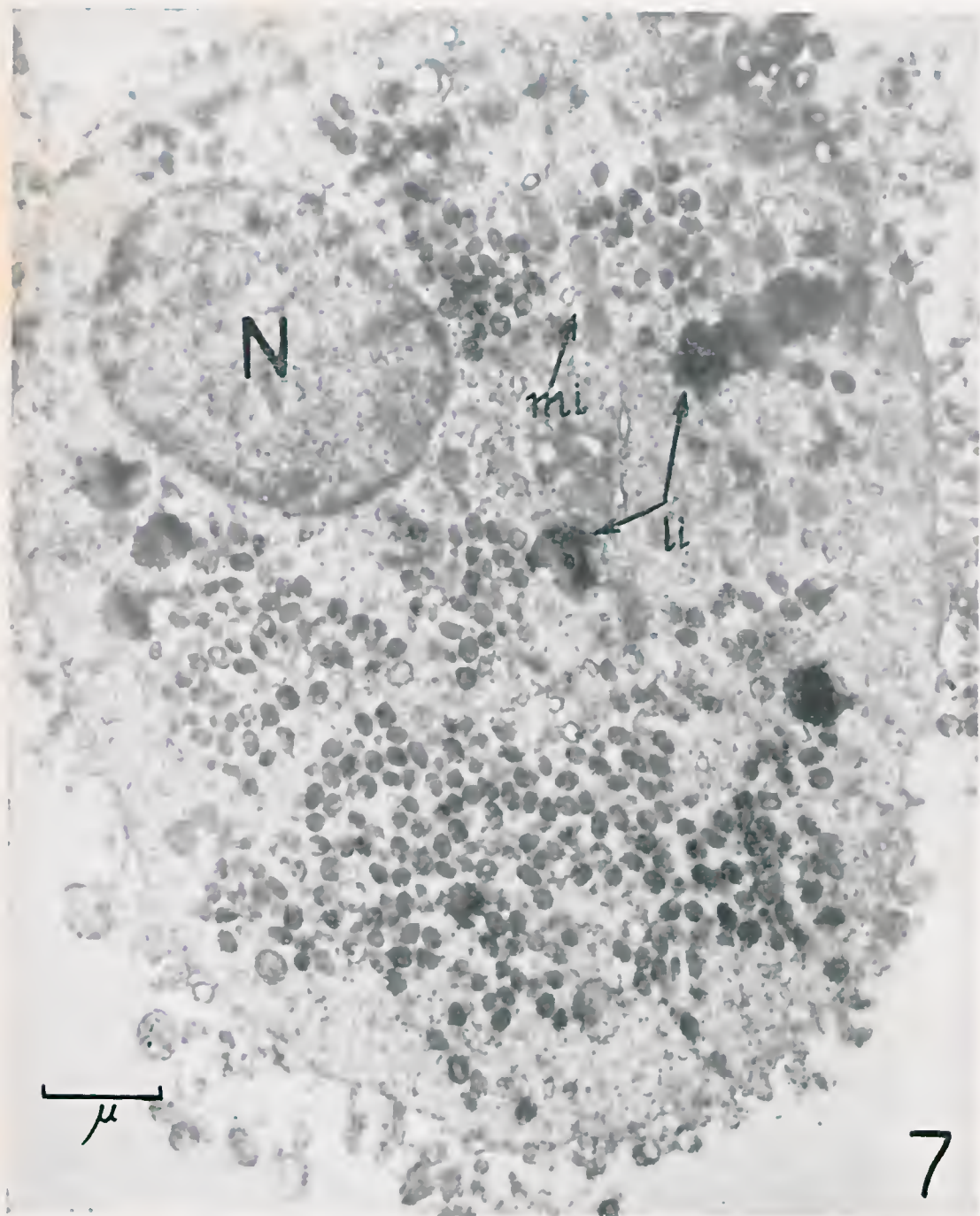



Fig. 8 — Section of cells in different levels showing large number of mature virus particles (mv) close to the cytoplasmic membranes. The mechanism of virus entering the cytoplasm was not yet detected, however, particles similar to the external ones were already observed inside the cell in the peripherical cytoplasm. N = nucleus.

mv
N
mv
μ
8

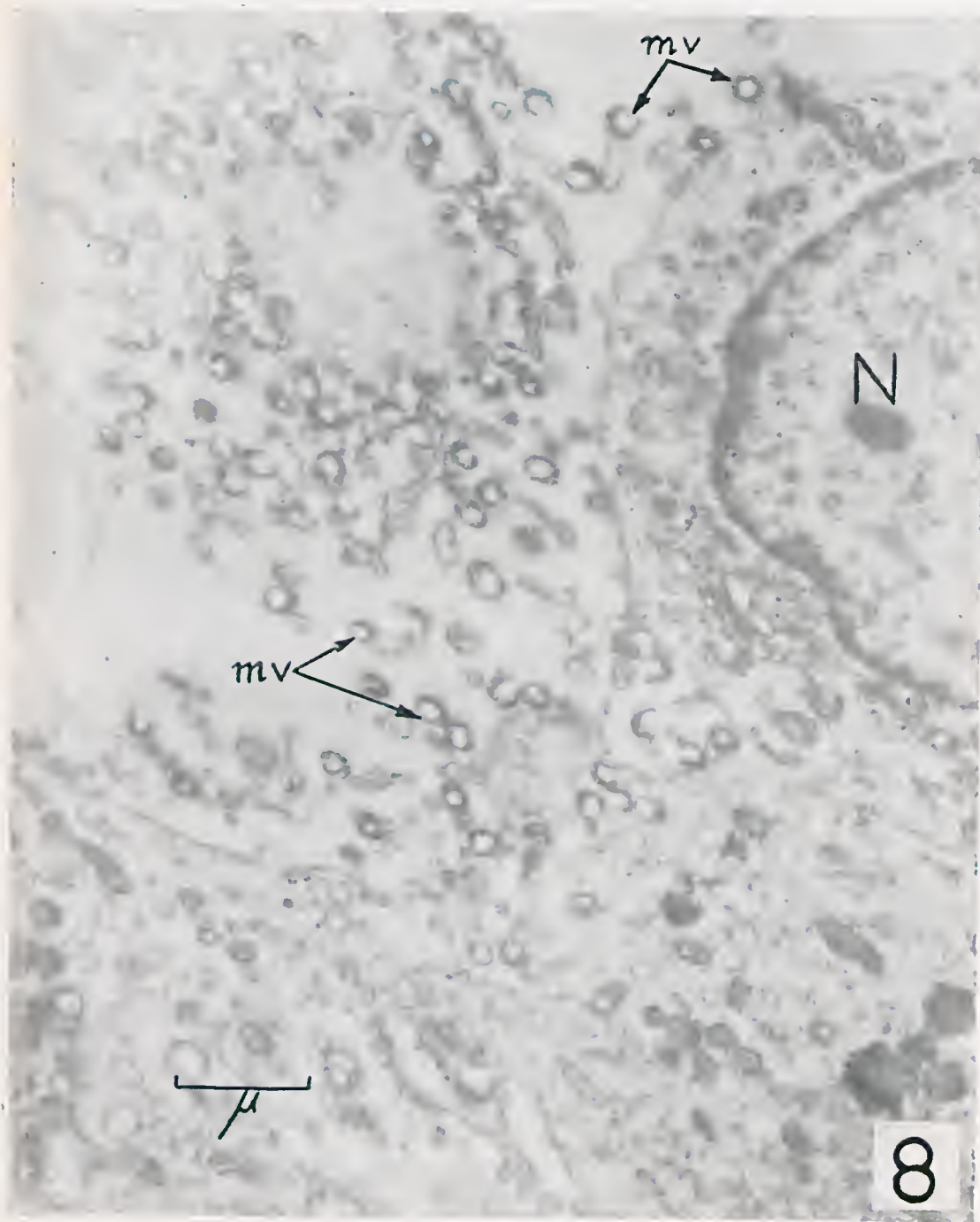



Fig. 9 — Section of cell showing peripherical cytoplasm containing some mature virus particles adhered to the cytoplasmic membrane. Generally, sections of these particles present two concentrical membranes and a transparent or slightly electron dense core. In some sections, one or two dense bodies (db) are observed between the two membranes. When two dense bodies are transected in the same virus particle, they appear diametrically opposed.

Fig. 10 — Electron micrograph of shadowed, purified vaccinia virus from a 48 hours culture of epithelial rabbit kidney cells. The infective material was constituted of virus previously submitted to 54 passages in the cells "in vitro".

db
μ
9

μ
10

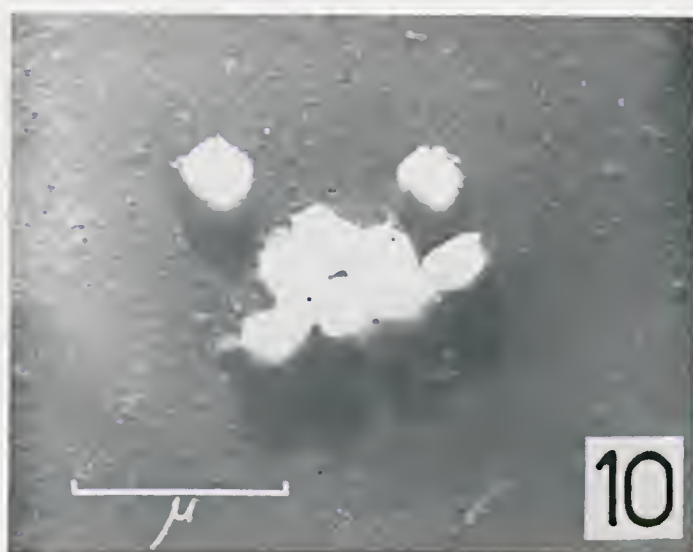
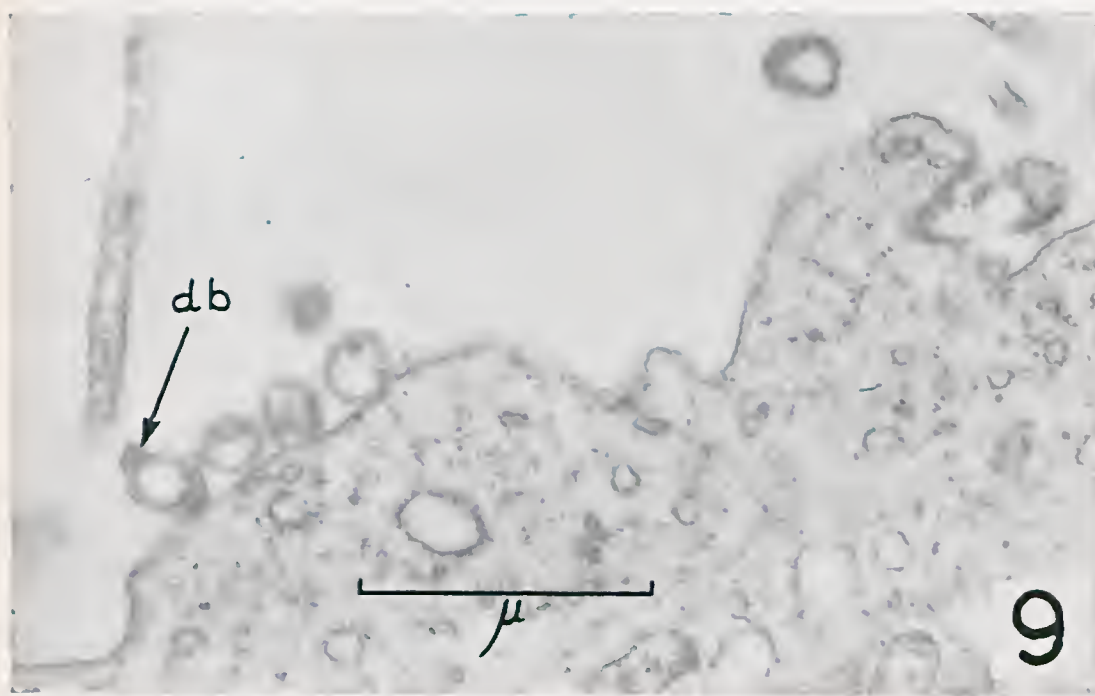
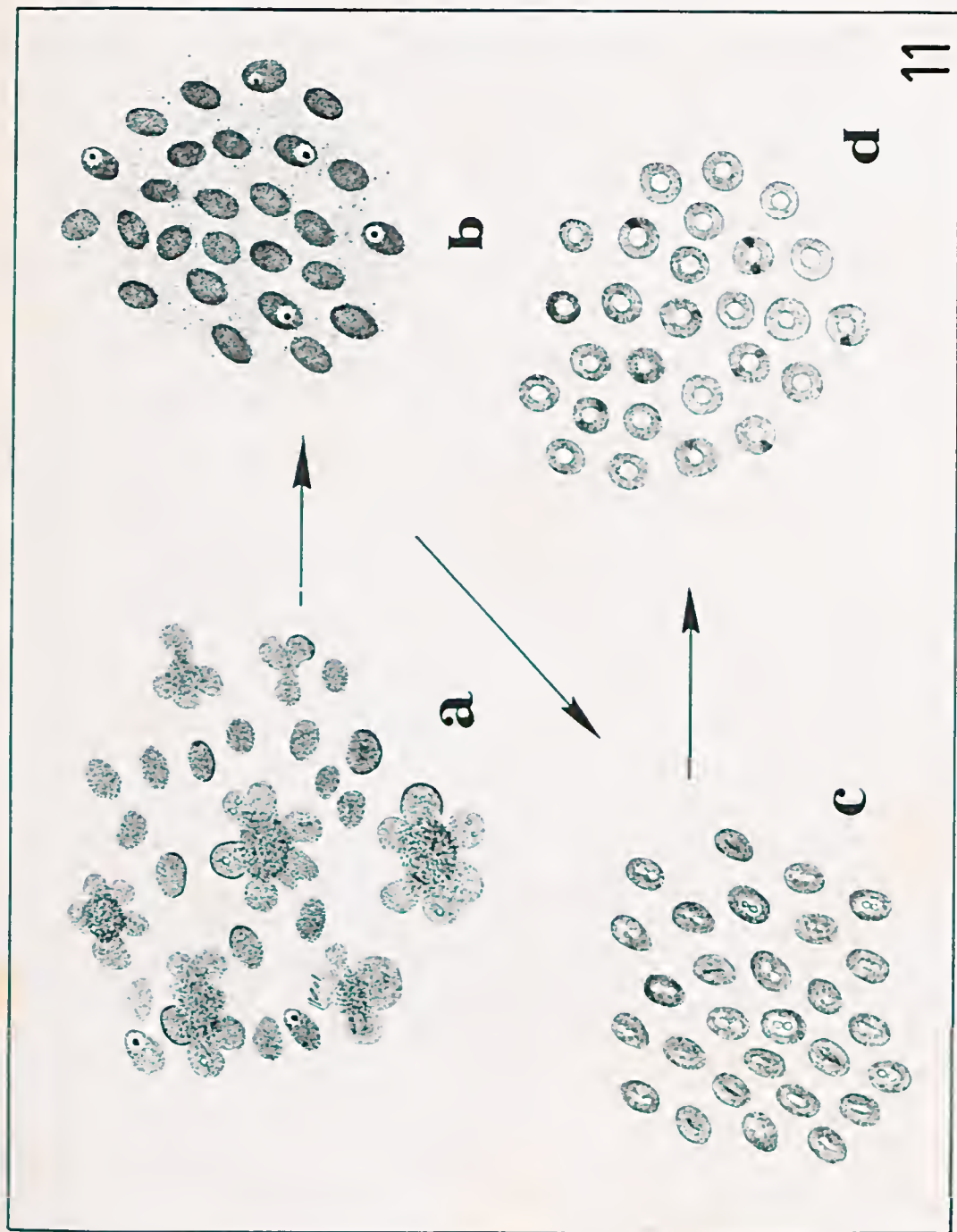
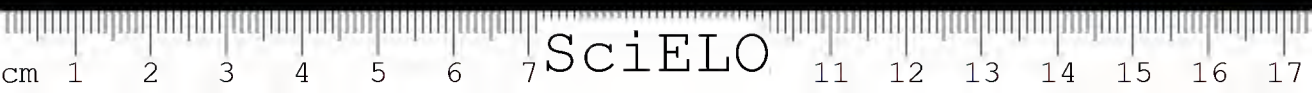



Fig. 11 — Schematic representation of predominant morphological aspects of sections of vaccinia virus during evolution from the inclusion body to the mature, free elementary body. Phases *a*, *b* and *c* are intracytoplasmic; phase *d* corresponds to free, mature virus. Rarely, type *d* particles are seen in the cytoplasm. From *a* to *b*, the characteristics are the progressive disintegration of the matrix or matrices constituting the inclusion, simultaneously giving origin to an increasing number of "pro-virus" particles surrounded by granular material; from *b* to *c*, the particles undergo internal, structural modifications, simultaneously with the disappearance of the granular material; from *c* to *d*, the virus particles are liberated from the host cell, apparently at the same time when death and disintegration of the cell occur.

The aim of this paper was not to study in detail the microstructure of the virus particles in each evolution phase, but to know their relation to the preceding and succeeding phase.

11
a
b
c
d

E R R A T A do v.28 das Memórias do Instituto Butantan

Índice	- 16a. linha -	Em lugar de "FLAVIO DA FONSECA - Notas de Acarologia" ler "FLAVIO DA FONSECA e GERARDO TRINDADE - Notas de Acarologia"
Índice <u>no verso</u>	- 5a. linha -	Em lugar de "HÉLIO EMERSON BELLUOMINI e ALPHONSE BELLUOMINI" ler "HÉLIO EMERSON BELLUOMINI e ALPHONSE RICHARD HOGE"
Página 1	- 4a. linha -	Em lugar de "semillypticus" ler "semiellypticus"
Página 2	- 18a. linha -	Em lugar de "melloleitão" ler "melloleitãoi"
Página 3	- 10a. linha -	Em lugar de "espécie" ler "especimens"
Página 4	- 15a. linha -	Em lugar de "(17)" ler "(7)"
Página 12	- 17a. linha -	Em lugar de "Rachai" ler "Rochai"
Página 17	- 17a. linha -	Em lugar de "zwei" ler "zweite"
Página 23	- 2a. linha -	Em lugar de "fumo" ler "fundo"
Página 48	- 21a. linha -	Em lugar de "différence" ler "différent"
Página 49	- 19a. linha -	Em lugar de "en est"<u>glasgowi</u>" ler "en est que <u>glasgowi</u>"
Página 61	- 15a. linha -	Em lugar de "fase infal" ler "fase ninfal"
Página 61	- 29a. linha -	Em lugar de "forma" ler "foram"
Página 70	- 19a. linha -	Em lugar de "cenchiria" ler "cenchria"
Página 78	- 27a. linha -	Em lugar de "q iulongues" ler "que longues"
Página 83	- 14a. linha -	Em lugar de "sans" ler "sous"
Página 84	- 1a. linha -	Em lugar de "quando" ler "quand"
Página 84	- 5a. linha -	Em lugar de "bads" ler "bands"
Página 84	- 9a. linha -	Em lugar de "du" ler "de"
Página 85	- sub-título -	Em lugar de "Teramódio" ler "Teratodimo"
Página 86	- 23a. linha -	Em lugar de "morremii" ler "merremii"
Página 86	- 30a. linha -	Em lugar de "lepiose" ler "lepidose"
Página 86	- 32a. linha -	Em lugar de "dos" ler "dois"
Página 86	- 34a. linha -	Em lugar de "sob um mesmo, corpo" ler "sob um mesmo corpo"
Página 89	- 17a. linha -	Em lugar de "N. Aftimus" ler "Aued"
Página 91	- 3a. linha -	Em lugar de "ideias" ler "idéia"
Página 92	- 6a. linha -	Em lugar de "tipos" ler "tipo"
Página 92	- 9a. linha -	Em lugar de "simpática" ler "s[illegible]patrica"
Página 93	- 10a. linha -	Em lugar de "Zeitschr.,3,S.14,1950" ler "Zeitschr,3,S.14,1950, Berlim , Alemanha.

Página 100	- 19a. linha -	Em lugar de "exceptionales" ler "exceptionalis"
Página 108/9 - Tabela I	22a. linha -	Em Mysolaelaps parvispinosus - Acrecentar: 3, na 2a. coluna, em T. pyrrorhinos ; 4, na 4a. coluna, em R. mastacalis ; 3, na 6a. coluna, em R. cearanus ; 1, na 7a. coluna, em R. r. frugivorus ; 92, na 14a. coluna, em O. eliurus ; 3, na 17a. coluna, em H. sciureus ; 16, na 18a. coluna, em Hesperomys ; 1, na 19a. coluna, em G. spixii
Página 108/9 - Tabela I	23a. linha -	Em Schizolaelaps mazzai - Eliminar o numero 3, da 4a. coluna, em R. mastacalis
Página 108/9 - Tabela I	31a. linha -	Em Ixodes loricatus - Eliminar o numero 8, da 11a. coluna, em O. angularis
Página 133	- Fig. 22 -	Em lugar de "fig. 40" ler "fig. 21"
Página 143	- 17a. linha -	Em lugar de "partogenese" ler "partenogenese"
Página 147	- Fig. 30 -	Em lugar de "fig. 46" ler "fig. 29"
Página 147	- Fig. 31 -	Em lugar de "figs. 46 e 47" ler "figs. 29 e 30"
Página 150	- 40a. linha -	Em lugar de "Floripondio" ler "Floripondio, Bolivia."
Página 183	- 33a. linha -	Em lugar de "Hesromys" ler "Hesperomys"
Página 188	- 25a. linha -	Em lugar de "4 e 53" ler "4 e 5"
Página 188	- 38a. linha -	Em lugar de "consultando" ler "consultamos"
Página 189	- 32a. linha -	Em lugar de "outros 5 (3 machos 3 femeas)" ler "outros 5 (3 machos e 2 femeas)"
Página 207	- 21a. linha -	Em lugar de "olivávea" ler "olinacea"
Página 208	- 17a. linha -	Em lugar de "Amaral e em" ler "Amaral em"
Página 221	- 26a. linha -	Em lugar de "me" ler "ml"
Página 230	- 17a. linha -	Em lugar de "18 hours" ler "13 hours"
Página 230 A - Tabela I	-	Os dados numéricos entre os resultados dos cães 4-C e 2-52-Cg referem-se a êste último
Página 245	- 11a. linha -	Em lugar de "atingia 2000 A" ler "atingia 2000 Å" e "e 1100 A" ler "e 1100 Å "
Página 283	- 16a. linha -	Em lugar de "Younger" ler "Youngne" no item 7 da bibliografia
Página 290	- 3a. linha -	Em lugar de "(my)" ler "(mv)"